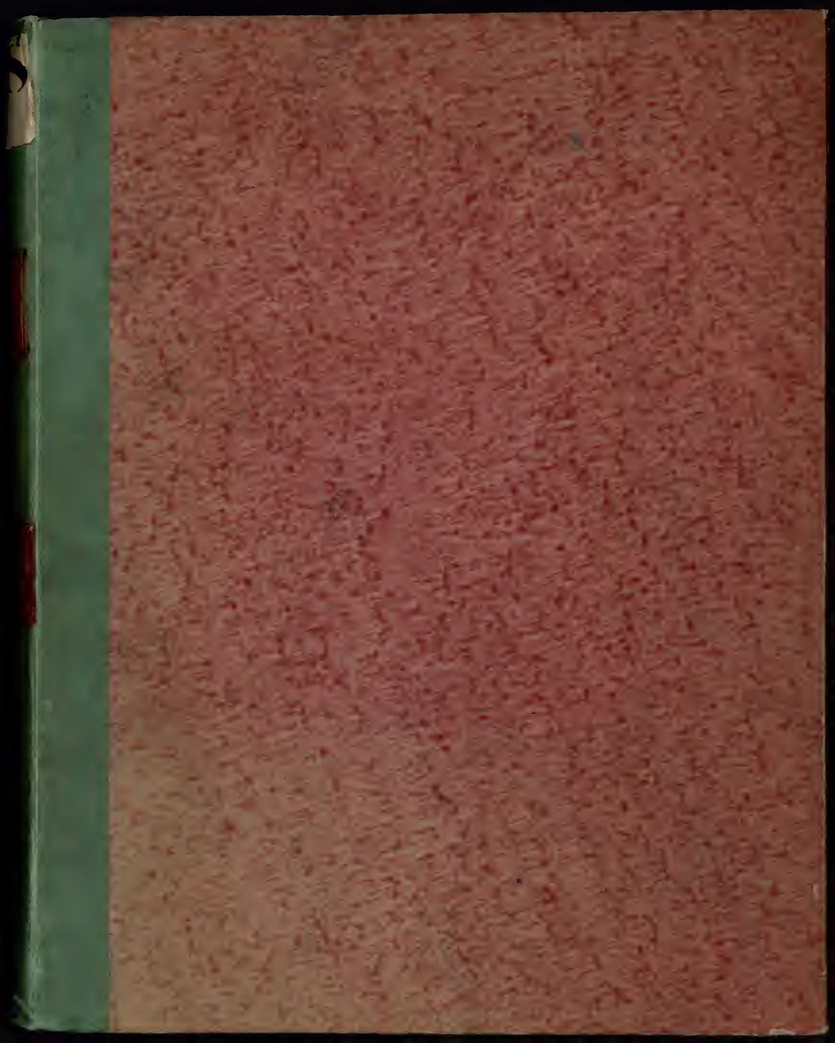
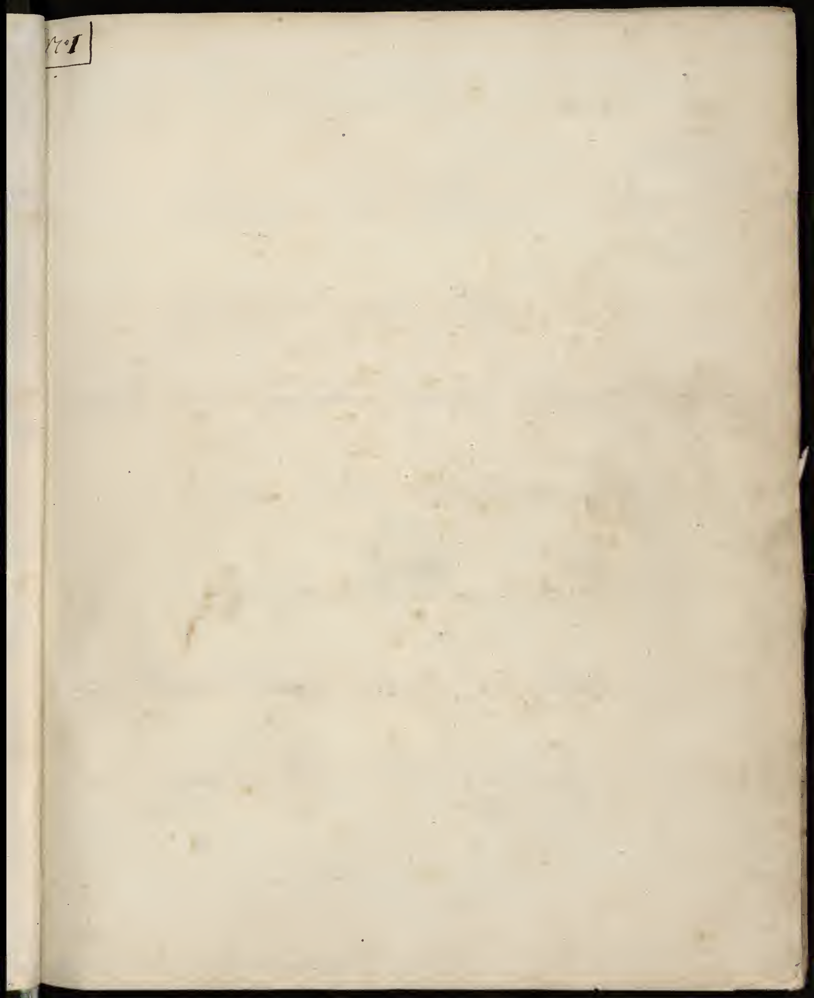

MS.
24
COURS
DE
CHIMIE
1810






N°1

Cours de Chimie

appliquée aux Arts

proffessé au Museum d'histoire Naturelle

par M. Vauquelin.

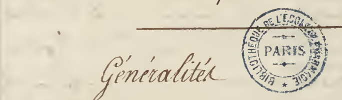




Partie des Métaux suivie en 1809.

par N. J-B. G. Guibourt.

Métaux par M. Vauquelin.



Généralités

Le nombre des métaux connus est bien plus considérable aujourd'hui qu'il n'étoit autrefois. Les anciens n'en connoissoient que sept, dont les noms suivent : l'Or, l'argent, le Cuivre, le Fer, le Mercure, l'Étain et le Plomb. actuellement on en compte vingt huit comme nous le verrons par la suite.

Tous ces métaux ne se trouvent pas à l'état de pureté dans le sein de la terre cela même a rarement lieu, mais ~~ils se trouvent~~ on les rencontre souvent alliés entre eux ; d'autrefois combinés au soufre, souvent à l'oxigène ; et très fréquemment enfin, on les trouve combinés à l'oxigène et aux acides.

Ils sont aussi presque toujours mélangés ou entourés de matières terreuses. quelquefois ils ~~sont~~ ne sont qu'engagés dans des sables, des roches ou des argiles. ces substances terreuses argileuses ou autres doivent être bien distinguées de la mine proprement dite qui ne comprend que les corps intimement combinés aux métaux. elles ne lui sont qu'accidentelles, et ne font qu'y adhérer extérieurement. elles ont reçu le nom de <u>gangues</u>.

On distingue cinq genres de mines métalliques. le premier genre comprend celles où les métaux sont à l'état métallique, soit isolés soit alliés entre eux.

Le second genre renferme celles où les métaux sont combinés au soufre ou à l'arsenic. on a donné à ces deux corps le ~~[illegible]~~

surnom de minéralisateurs des métaux, à cause de la fréquence de ces sortes de mines.

Le troisième genre comprend toutes les mines dans lesquelles les métaux sont à l'état d'oxide. c'est le genre le plus nombreux.

Le Quatrième genre comprend celles où les métaux sont oxidés et combinés aux acides. ces acides sont le plus ordinairement les acides sulfurique, muriatique, phosphorique, carbonique, ~~arse~~, arsenique, molybdique, tungstique et chrômique. jamais on ne trouve les métaux combinés à l'acide nitrique.

Le Cinquième genre renferme les mines dans lesquelles les métaux sont combinés au carbone. jusqu'à présent le fer est le seul que l'on ait trouvé sous cet état.

Les métaux forment la série de corps naturels la plus facile à ~~distinguer~~ caractériser par l'ensemble de leurs propriétés tant ~~les~~ ~~propriétés~~ physiques que chimiques. nous allons examiner ces propriétés successivement.

Propriétés Physiques.

Eclat Métallique. les métaux se distinguent de tous les autres corps par un éclat et un brillant qu'il leur est propre et qu'on n'a pu désigner autrement que ~~par~~ le nom qui se trouve souligné en tête. ils possèdent ~~cette~~ ~~propriété~~ également cette propriété dans leur intérieur, ce qui les distingue du Mica et de quelques autres corps qui ne jouissent d'un certain brillant qu'à leur surface. il faut remarquer cependant que les métaux ne jouissent de cet éclat qu'autant qu'ils sont en particules assez ~~fines~~ considérable pour avoir des faces distinctes,

car lorsquils sont réduits en poudre ~~fine~~ impalpables, ils paroissent tous noirs, quelle que soit d'ailleurs leur couleur naturelle.

<u>Opacité</u>. on ne peut guère comparer les métaux entre eux par cette qualité, parcequelle est si considérable dans tous quelle y paroit complette. c'est une de leurs propriétés la plus caractérisée. elle ~~paroit~~ doit dépendre de leur grande densité.

<u>Pésanteur Spécifique</u>. les métaux varient beaucoup entre eux par leur pésanteur spécifique. elle est cependant toujours plus considérable que celle des autres corps connus. car par exemple l'antimoine qui est le plus leger des métaux pèse encore plus de 6,5; tandis que la pésanteur spécifique de la Zircone qui est le plus ~~pes~~ dense des corps non métalliques, n'excede pas 4,5

Le Platine donne le maximum de cette difference. il pèse environ 23, dans son état de pureté.

La Densité des métaux varie suivant qu'après avoir été fondus ou fortement chauffés on les refroidit plus ou moins promptement. ainsi le fer rougi au feu et promptement refroidi dans l'eau diminue de pésanteur spécifique. il en est de même de l'acier qui est plus leger après la trempe qu'on lui fait subir qu'auparavant. cet effet est dû, à ce que toute la masse du métal ayant été dilatée par le calorique, le froid subit qu'on lui fait éprouver solidifie la couche exterieure ~~de molécules~~ avant d'avoir pu rendre aux molécules intérieures leur volume primitif. il se forme donc une couche solide qui ne peut plus se contracter, et qui force les molécules intérieures à s'arranger d'une manière telle, qu'elles puissent remplir étant refroidies, le volume encore dilaté ~~[illegible]~~ qu'elles occupent; après le refroidissement le volume total se trouve donc être plus grand qu'auparavant, et par suite la densité du métal est diminuée.

L'Ecrouissage fait aussi varier la pésanteur spécifique des métaux ; un métal fondu et refroidi lentement a une densité moindre que lorsqu'on l'a battu en barres ou tiré à la filière.

Ductilité. Malléabilité. Tenacité. La Ductilité est la propriété qu'ont plusieurs métaux de pouvoir se réduire en fils plus ou moins déliés.

La Malléabilité est la propriété dont jouissent les mêmes métaux de pouvoir s'aplatir en lames par la percussion d'un marteau ou par la pression graduée du Laminoir.

ces deux propriétés dépendent du glissement plus ou moins facile que les molécules métalliques sont susceptibles d'éprouver les unes sur les autres sans que leur cohésion en soit détruite. elles ont le plus grand rapport entr'elles elles, et souvent même on les confond sous le même nom de Ductilité ; mais il convient de les distinguer parceque elles n'augmentent pas ou ne diminuent pas toujours dans les métaux dans le même rapport. ainsi par exemple le fer peut être tiré en fils très fins, et ne peut pas être réduit en lames d'une très petite épaisseur

Le métal le plus ductile est l'or. après lui viennent l'argent, le Platine, le fer, le cuivre, le Zinc, l'Etain et le Plomb.

Le métal le plus malléable est l'or. après lui viennent l'argent, le cuivre, l'Etain, le Platine, le Plomb, le Zinc et le fer.

La Tenacité est la Cohésion des molécules métalliques mesurée par la suspension d'un poids augmenté jusqu'à fracture, à des fils d'un même diamètre. elle paroit être en raison composée de la Ductilité et de la Dureté des métaux. le fer tient le 1er ~~ve forcer le métal le pl~~ rang pour cette propriété. après lui

viennent le Platine et le Cuivre, l'argent, l'or l'Etain, le Zinc
et le plomb.

Faculté Conductrice. les Métaux sont de tous les corps ~~Les meta~~ connus les meilleurs conducteurs du calorique et du fluide électrique. cette faculté paroit être en raison directe de leur Densité.

Propriétés Chimiques

Fusibilité. Tous les métaux sont fusibles, mais ils varient singulièrement entr'eux pour cette propriété; ainsi le mercure est liquide à la temperature ordinaire de notre atmosphère et ne devient solide qu'à −32°. le plomb et l'Etain fondent avant de rougir, l'or l'argent et le cuivre ne fondent qu'après; enfin un grand nombre sont infusibles au plus fort degré de chaleur que nos fourneaux puissent produire, et ne cèdent qu'au foyer d'un bon miroir ardent tel est surtout le platine, et après lui viennent dans l'ordre ~~de leur~~ d'une ~~plus~~ moindre grande infusibilité; le Rhodium, l'Iridium, l'osmium, le Cerium, le titane, le Chrôme, le Tungstène, l'Urane, le Molybdène, le Palladium, le Nickel, le Manganèse, le fer et le Cobalt.
Sur la propriété dont jouissent le platine et le fer seulement de pouvoir se ramollir avant que de fondre, repose leur faculté précieuse pour les arts, de pouvoir être soudés sans alliage étranger.

Volatilité. La volatilité des métaux tient à leur fusibilité. ainsi les plus infusibles sont les moins volatils et vice versa. le mercure le plus fusible de tous se volatilise aussi le premier; après lui viennent l'arsenic, le zinc, le Bismuth, l'antimoine et d'autres. l'argent lui même est assez volatil. tous ont été reconnus l'être au foyer du miroir ardent

Combustibilité. Tous les métaux* sont combustibles, ou autrement dit peuvent se combiner à l'oxigène. ils forment en général des

oxides d'un aspect terreux et insolubles dans l'Eau. Cinq d'entr'eux seulement forment des acides qui sont plus ou moins solubles et qui forment des sels par leur combinaison avec les bases salifiables.

La Combustion n'a pas lieu de la même manière pour toutes les substances métalliques. les unes brûlent lentement à la température de l'air, d'autres brûlent à un ~~certain degré de chaleur~~ plus haut degré de chaleur et sans dégagement apparent de lumière, d'autres brûlent avec flamme. ces divers phenomènes dépendent de l'affinité variable des métaux pour l'oxigène et de leur volatilité.

La plupart des métaux sont susceptibles de se combiner en plus d'une proportion avec l'oxigène, d'où est venu la distinction d'oxides au minimum, au médium et au maximum d'oxigène. on désigne aussi souvent les differents oxides d'un même métal par leur couleur, lorsqu'ils en ont une differente. ainsi le plomb forme trois oxides dont le 1er est Jaune, le second rouge et le troisième puce.

Action des acides. Les acides attaquent les métaux avec plus ou moins d'énergie, suivant la facilité avec laquelle ils peuvent leur céder de l'oxigène; suivant aussi leur concentration, et la température que le mélange prend ou qu'on lui fait éprouver.

aucun métal ne peut se combiner aux acides, s'il n'est préalablement oxidé ~~[illegible]~~. Chaque oxide d'un même métal a une affinité bien distincte pour le même acide, en sature une quantité bien differente de celle que peut saturer les autres et même peut dans quelques circonstances se combiner lui même avec differentes doses d'acides. il peut donc y avoir pour un même oxide des sels au minimum, au médium et au maximum d'acide.

en général plus un oxide contient d'oxigène, plus il exige d'acide pour être dissous.

Action des Alcalis. Quelquefois les oxides metalliques jouent par rapport aux bases salifiables le role d'acides, c'est à dire qu'ils s'y combinent et qu'ils forment alors des composés analogues aux sels. Il y a même des métaux dont les oxides ont assez d'affinité pour les alcalis, pour que ceux ci les dissolvent à l'état métallique. alors le métal s'oxide en décomposant l'Eau. l'étain surtout presente cet effet.

Les Bases salifiables non métalliques ont plus d'affinité pour les acides qu'en ont les oxides, de sorte qu'elles peuvent servir à ~~la~~ précipiter ces derniers de leurs dissolutions. quelquefois il n'y a qu'une partie de l'oxide qui se trouve précipitée, et l'autre reste combinée à l'acide et à la base ajoutée à l'état de sel triple. d'autres fois encore aucune portion de l'oxide n'est séparée de l'acide, et la totalité reste en combinaison pour former un sel triple.

Action des Corps Combustibles. Plusieurs des corps combustibles non metalliques peuvent se combiner aux métaux.

L'hydrogène dissout l'arsenic et lui fait partager son état gazeux.

le soufre se combine avec tous les métaux excepté avec l'or et le Platine. son action sur les métaux trouvés dans la mine de celui ci n'a pas encore été déterminée.

Le Phosphore paroit susceptible de s'unir à tous les métaux, et forme des Phosphures ~~composés~~ qui ont en général le brillant métallique. ~~ces composés sont~~ la formation de ces composés présente souvent des difficultés en raison de la volatilité et de la grande combustibilité du Phosphore.

Le Carbone paroit jusqu'ici ne pouvoir se combiner qu'au fer. il s'y unit en plusieurs proportions et donne pour resultat ~~naissance à~~ de la Plombagine ou de l'acier. peut être cependant le Carbone s'unit-il aussi à l'Etain.

L'azote ne contracte ~~forme~~ aucune combinaison avec les métaux.

Enfin les métaux s'unissent entre eux et forment des Alliages dont on a utilisé quelques uns dans les arts, mais dont le

plus grand nombre ~~est~~ sont encore peu connus.

Il y a des métaux qui ne peuvent pas se combiner ensemble tels sont le Bismuth, qui ne s'allie pas au Cobalt, et le plomb qui ne s'allie pas avec le fer. Il ne paroit pas y avoir de terme de saturation entre les métaux susceptibles de s'unir.

Pour combiner les métaux, il faut employer un dégré de chaleur capable ~~de fondre~~ au moins de fondre le plus fusible. alors celui-ci dissout les autres ~~etc~~, ou avance le terme de leur fusion.

Le mercure étant fondu à la température ordinaire, peut ~~donc~~ ~~s'unir~~ à cette seule température s'unir à plusieurs métaux, tels que l'or, l'argent le Bismuth et l'Etain.

Lorsqu'on combine deux ou plusieurs métaux, souvent il y a concentration, c'est à dire diminution de volume et par conséquent augment. de densité. quelquefois aussi il y a dilatation; et parfois enfin, mais rarement, l'alliage conserve un volume égal à la somme des volumes des métaux isolés.

Classification.

Pour faciliter l'étude des métaux, on les a divisés en cinq sections fondées sur leur ductilité ou non ductilité, et sur leur combustibilité. il est à remarquer que ces deux propriétés sont en général en raison inverse l'une de l'autre.

La 1ère ~~Classe~~ Section renferme Cinq métaux cassants qui peuvent former des acides par leur combinaison avec l'oxigène. ces Cinq métaux sont l'arsenic, le Tungstène, le Molybdene le Chrôme et le Colombium.

La Seconde Section renferme ~~Neuf~~ métaux qui sont cassants et seulement oxidables. ces métaux sont: l'antimoine

le Bismuth, le Cobalt, le Manganèse, le Tellure, le Tantale, le Titane, l'Urane, et le Cerium.

La 3e Section renferme quatre métaux ductiles et facilement oxidables qui sont le fer, l'Etain, le Plomb et le Cuivre.

La 4e Section renferme trois métaux qui sont malléables et oxidables. ces métaux sont le mercure (congelé) le Zinc et le nickel. cette Section pourroit être réunie à la précédente, en plaçant le mercure le dernier.

La 5e Section renferme sept métaux qui sont malléables et difficilement oxidables ces métaux sont le Platine, l'or, l'argent, le Rhodium, l'Osmium, l'Iridium, et le Palladium.

De l'Or.

L'or si on en excepte le fer est peut être le métal que l'on rencontre le plus frequemment dans la nature, mais à la vérité en bien petite quantité: il existe dans les végétaux comme l'ont prouvé les experiences de Rouelle Darcet Sage et Berthollet: celui ci a retiré quarante grains d'or d'un quintal de Cendres; Sage en a retiré 128 grains d'un quintal de terreau, 2 gros et demi d'une terre de Bruyere et 5 gros (?) d'une terre de Jardin. Jusqu'ici on n'a encore trouvé l'or qu'à l'état métallique toujours allié avec plus ou moins d'argent de cuivre ou de fer. Il est souvent à cet état disseminé dans les Terres, ou dans des pierres et des rochers auxquelles on a donné le nom de Gangues et de Rochers aurifères. ses gangues les plus ordinaires sont le quartz blanc ou jaunatre, le Jaspe &c. mais indépendamment des lieux ou ce métal se trouve fixé dans la terre, il existe encore disséminé dans le sable de plusieurs rivières, telles sont en france, l'arriège la Cèze et le Rhône. il y a des hommes dont l'unique occupation est de ~~recueillir~~ chercher cet or; on les nomme à cause de cela Orpailleurs ou pailloteurs.

Il n'est pas rare non plus de rencontrer l'or disséminé dans les mines de plusieurs autres métaux, et spécialement dans celles de fer, de Mercure de cuivre de Zinc et de Plomb. les sulfures de fer et de cuivre en contiennent très souvent; il n'y est pas combiné au souffre comme on pourroit le croire, il y est à l'Etat métallique.

C'est dans les ~~climats~~ contrées de la terre les plus chaudes qu'il existe en plus grande quantité; il abonde dans les sables de beaucoup de rivières de l'afrique, et il est très commun dans l'amérique meridionale. En Europe les mines les plus riches sont celles de hongrie de Transilvanie, et après celles du pays de Salzbourg. on l'a aussi trouvé en Suède, en Norwege, et plus recemment encore dans le comté de Wicklow en Irlande et près de la Gardette à quelques lieux d'allemont en france. mais cette dernière mine est peu abondante.

L'or tel que nous l'offre la nature n'est jamais pur. le titre de l'or des rivières de l'Europe varie de 18 à 22 Karats. l'or de la Cèze est au plus bas, et celui de l'arriège est le plus fin.

Métallurgie. Pour retirer l'or des Rivières, on ramasse le sable avec des sibiles, en ayant le soin de se disposer dans le sens opposé au courant, et en puisant à la plus grande profondeur possible, ~~parce que~~ attendu que c'est là que le métal se trouve en plus grande quantité. un sable de rivière qui ne contient guère cent millième d'or ~~paye~~ couvre les frais de la main d'œuvre.

On met ~~ensuite~~ le sable obtenu dans d'autres sibiles, on y verse de l'Eau, et on l'agite avec la main: l'or ~~en égard à~~ en raison de sa grande pésanteur tombe au fond. on décante l'Eau et le sable, et on amalgame l'or avec du mercure. on verse l'amalgame sur une peau de Chamois pour en faire couler l'excédant du mercure, et on en retire le reste par la distillation dans une cornue.

Lorsque l'or se trouve mêlé avec des substances terreuses, on le bocarde et on le lave pour emporter la plus grande partie de ce qui n'est point or; après quoi on fait un second lavage dans une pierre à moulin avec du mercure. l'or s'y combine, l'eau enlève tout ce qui est étranger, et l'amalgame reste. on le passe à la peau de chamois, on met le gateau restant dans une cornue, et on en distille le mercure. l'or reste poreux et encore allié ordinairement à un peu de cuivre et de quelques autres métaux; on le fond dans un creuset avec du nitre, qui oxide et scorifie ces métaux; enfin on le coule en lingots pour le verser dans le commerce.

Pour retirer l'or des pyrites, on les grille, on les lave et on les dissout dans l'acide nitro muriatique. on en précipite l'or à l'Etat métallique en ajoutant à la liqueur du sulfate de fer vert. toutes les autres substances restent dissoutes. L'or ainsi précipité est sous la forme d'une poudre noire qui reprend le brillant métallique par la fusion.

On pratique aussi une autre méthode qui est préférable en ce qu'elle peut plus facilement être appliquée aux travaux en grand.

On grille la mine, on la mêle avec 3 parties de flux noir et une ou deux parties de litharge; et on fait fondre le tout dans un creuset profond et terminé en pointe. la litharge divisée dans toute la matière est réduite par le charbon du flux noir. le plomb gagne la partie inférieure du creuset, et dissout sur son passage, l'or l'argent et le cuivre qu'il rencontre, et avec lesquels il forme un culot métallique. les scories retiennent une grande partie du cuivre et du fer oxidés. on sépare l'or et l'argent des autres métaux par la coupellation.

Pour cette opération, on fait rougir un grand creuset dit coupelle fait en briques, et placé dans un fourneau dont le Dôme ✕ elliptique est très surbaissé. d'un coté de la coupelle se trouve le foyer, la cheminée est à l'opposé. dans un des cotés attenants au foyer, est placée la douille d'un fort soufflet, et dans l'autre vers la partie supérieure de la

coupelle on a pratiqué une rigole.

Lorsque la coupelle est rouge, on y fait fondre du plomb seul, et ensuite on y ajoute le culot obtenu précédemment; ou bien auparavant, on fait fondre auparavant ce culot avec 10 ou 12 fois son poids de plomb, et on divise l'alliage en petits lingots que l'on ajoute dans la coupelle les uns après les autres. l'alliage étant fondu, le plomb s'oxide et oxide le cuivre et le fer. on continue d'emplir la coupelle, et comme les oxides en raison de leur moins grande pésanteur, qui restent toujours à la surface des métaux fondus, ils finissent par s'élever jusqu'à la rigole et par y couler. on continue ainsi pendant sept à huit jours d'ajouter de l'alliage, payer des pendant 7 à 8 j d'ajouter de l'alliage pendant 7 à 8 Jours ou jusqu'à ce que la coupelle soit remplie d'or et d'argent fondus.

Pour séparer l'or de l'argent on en opère l'inquartation, puis le départ. on nous parlerons en detail de ces deux opérations en traitant de l'essai des monnoies et des bijoux.

Affinage de l'Or. L'or que l'on verse dans le commerce est souvent bien loin d'être pur. il y a un grand nombre de procédés usités pour le purifier. j'en citerai cinq.

1° Par le nitre. On fait fondre l'or que l'on veut affiner dans un creuset, on y projette du nitre plusieurs fois jusqu'à ce qu'il ne s'y colore plus. alors on laisse refroidir le creuset, on le casse, et on obtient un culot d'or et d'argent privé des autres métaux qui se trouvoient dans l'or employé; ces métaux ayant été oxidés par le nitre et formant des scories à la surface du culot. on traite ensuite celui ci par la coupellation ou seulement par l'inquartation et le départ.

2° par le Soufre. ce corps offre un très bon moyen de séparer de l'or, les métaux qui s'y trouvent ordinairement alliés. il lui enlève même l'argent. on ne risque rien d'employer un excès de Soufre

l'or ne pouvant s'y combiner. quelquefois ce procédé donne de la 1re fois de l'or à 23 Karats $\frac{1}{2}$.

3° Par le Sulfure d'antimoine. ce composé est aussi employé pour purifier l'or. pour cela on fait fondre le métal et on y projette le sulfure en poudre le fer le cuivre et le plomb ayant pour le soufre plus d'affinité que n'en a l'antimoine, s'en emparent. l'antimoine se volatilise en partie, et s'allie en partie à l'or. on laisse refroidir le creuset, on sépare le bouton des scories, on le fond de nouveau et on le tient longtems fondu pour en dégager entièrement l'antimoine; on obtient de cette manière de l'or extrêmement fin. (que devient l'argent) Pour hâter la séparation de l'antimoine, on peut projetter du nitrate de potasse dans le creuset.

4° Par le Sublimé Corrosif. Le Sublimé corrosif est aussi un très bon moyen de purifier l'or. il change tous les métaux excepté l'argent en muriates volatils. on obtient donc l'or uni seulement à l'argent.

5° Par Cémentation. On réduit l'or en lames. on coupe ces lames d'une petite longueur et on les stratifie dans un creuset avec un mélange d'alun de sel marin et de sel de nitre. on chauffe; l'acide sulfurique de l'alun se porte sur la soude et sur la potasse des deux autres sels, et en dégage les acides muriatique et nitrique. ceux ci oxident et changent en muriates tous les métaux étrangers à l'or. les muriates se volatilisent excepté celui d'argent qui reste dans le creuset, mais séparé du bouton métallique.

Le mélange des trois sels employés étoit nommé autrefois Cément Royal.

Propriétés Physiques. L'or pur a une couleur jaune très belle quoique son éclat ne soit pas très vif. lorsqu'il n'est pas écroui et à la température de +10° sa pésanteur spécifique est de 19,250; laminé il pèse 19,640.

C'est le plus malléable de tous les métaux. on peut par la percussion

se reduire en feuilles si légères qu'elles restent suspendues dans l'air agité. une de ces feuilles de $\frac{3}{2}$ pouces de coté ne pèse pas plus d'un dixième de grain. elles sont entièrement opaques, et si en les plaçant entre l'œil et la lumière on y apperçoit des jours verds ces jours sont dus très probablement à de petites gerçures ~~occa~~ occasionnées par les coups redoublés du marteau.

On cite ordinairement d'après valérius qu'un grain d'or tiré à la filière peut former un fil de 500 pieds. cela n'est pas croyable d'abord parceque ce fil ne seroit pas visible, ensuite parceque l'or est trop mou pour resister à une aussi grande pression. mais il est possible qu'on ait voulu parler d'un fil d'argent recouvert par un grain d'or; car dans ce cas ~~dont~~ l'extension de l'or est telle, qu'une seule once dont le volume est très peu considérable en raison de sa densité, peut dorer très exactement un fil d'argent de ~~44~~ 444 lieues.

La tenacité de l'or est moins grande que celle du fer du platine et de l'argent; elle est encore assez considérable cependant, pour qu'un fil d'or d'un dixième de pouce de diamètre puisse supporter un poids de 500 ℔ ~~[illegible]~~ sans se rompre.

Propriétés chimiques. L'or n'éprouve aucune altération de la part de l'air sec ou humide. si sa surface se ternit à la longue cela tient à des matières étrangères qui s'y appliquent et qui en diminuent l'éclat.

Le feu ne l'altère pas non plus. ~~il rougit d'abord et se fond~~ seulement il y rougit ~~et~~ se fond ~~[illegible]~~ environ au 30° du Pyromètre de Wegdwood. lorsqu'on ~~[illegible]~~ le chauffe encore plus, sa surface prend une couleur verte semblable à celle de l'aigue marine; ~~[illegible]~~ cette couleur n'est pas due à la volatilisation du métal; car Kunckel ~~en ayant tenu exposé~~ a exposé de l'or pendant un mois à un feu de verrerie sans qu'il ait diminué d'un seul grain

15

Cependant Macquer ayant exposé de l'or au foyer du miroir de Trudaine, la vu fumer et se volatiliser. il l'a vu également se couvrir d'une pellicule matte qu'il a regardé comme une chaux d'or. mais il n'est pas probable que l'or puisse s'oxider à une température bien plus que suffisante à la réduction de son oxide; il est plus naturel d'attribuer la matière formée à la surface de l'or, à quelque alteration du support.

L'or est un très bon conducteur du Calorique et de l'électricité. lorsqu'il est soumis à une fort courant électrique il se divise, s'oxide et disparoit, comme francklin la ~~peau~~ montré le 1er en opérant sur un fil d'or. ce fait a été confirmé par Cuthbertson et par Van marum qui fit voir que l'or se coloroit en pourpre ou en violet. cependant on doute aujourd'hui que l'or s'oxide dans ce cas, et on croit qu'il ~~ne fait~~ n'y éprouve seulement qu'une très grande division. voici comme on peut faire l'expérience.

on place une figure de papier doré entre deux coupons de satin blanc, ~~et~~ puis entre deux plaques de verre attachées ensemble; et on y fait passer une forte décharge électrique. l'or après la décharge se trouve changé en pourpre, et s'imprimé sur le satin, lequel alors offre l'image de la figure.

L'or est inattaquable par la plupart des corps comme les corps combustibles, les alcalis, et les acides excepté un, n'ont aucune action sur lui.

Le seul acide qui puisse oxider et dissoudre l'or est le muriatique oxigéné. cependant Mr Sage rapporte que l'acide nitreux en dissout une petite quantité. Mais le meilleur dissolvant de l'or est l'Eau régale des anciens, aujourd'hui acide nitro-muriatique que l'on prépare en mêlant 2 part. d'acide muriatique avec 1 part. d'acide nitrique. c'est une combinaison très concentrée des acides nitreux et muriatique oxigéné. son action sur l'or est très vive, et accompagnée d'un grand dégagement de gaz nitreux. la dissolution qui en resulte est jaune ou orangée selon ~~son~~ état de concentration.

Cette dissolution évaporée à une douce chaleur dans un vaisseau fermé, forme par son refroidissement des cristaux octaédriques tronqués d'une belle couleur Jaune-topaze. Si on continue de chauffer ce muriate jusqu'à siccité ~~[illegible]~~, une partie se sublimera ~~et~~ sous la forme d'aiguilles et l'autre sera reduite. il faut donc lorsqu'on traite ce sel au feu, opérer dans des vaisseaux clos. On voit comme le corps le plus fixe peut devenir volatil lorsqu'il est combiné à une substance de nature volatile.

D'après la difficulté que l'on éprouve à dissoudre l'or et le Platine dans les acides, on semble être autorisé à penser que plus un métal est dense, et moins en raison du rapprochement de ses particules les acides ont d'action sur lui.

Lorsque le muriate d'or est sans excès d'acide il laisse précipiter de l'or au bout de quelque tems.

La Dissolution d'or n'est pas précipitée par les alcalis, surtout si elle est un peu étendue. alors il se forme des sels triples. cependant en mettant un excès d'alcali on parvient à l'aide de la chaleur et du tems à en précipiter un oxide Jaune

La dissolution d'or est décomposée par tous les corps susceptibles de se combiner à l'oxigène; ainsi tous les métaux y compris le platine le phosphore, l'hydrogène sulfuré, l'acide sulfureux, enfin toutes les substances végétales et animales en précipitent l'or à l'Etat métallique.

Les sels métalliques au minimum ~~d'oxidation~~ susceptibles d'un maximum d'oxidation, décomposent aussi la dissolution d'or et en précipitent ordinairement l'or à l'Etat métallique. mais d'autres fois, lorsque l'oxide qui passe au maximum acquiert avec ce nouvel état une grande cohésion, et par suite peu d'affinité pour les acides, une ~~[illegible]~~ partie se précipite combinée à l'or reduit seulement

à un minimum d'oxidation. tel est le phenomène qui a lieu avec la dissolution d'Etain. le précipité qui resulte de l'action de cette dissolution ~~le produit de la décomposition de~~ sur le muriate d'or est connu sous le nom de Pourpre de Cassius et est très employé dans la peinture sur porcelaine.

La préparation de ce précipité demande plusieurs précautions. d'abord il est essentiel que les deux liqueurs soient avec le moins d'excès d'acide possible. ensuite il faut les étendre d'une grande qté d'Eau, parceque si on les employoit concentrées une partie de l'or seroit complettement réduite. enfin ~~il faut~~, pour éviter ~~le même~~ encore le même inconvenient, il faut encore que le muriate d'Etain ne soit pas entièrement au minimum; mais bien qu'il ait été exposé quelquetems à l'air, ou mieux qu'on lui ait ajouté une petite qté de muriate au maximum. On peut chauffer legèrement pour accélérer la séparation du précipité, et on agite sans cesse. le pourpre se précipite donc, et la liqueur s'éclaircit. on y ajoute un peu de muriate d'Etain pour voir si elle contient encore de l'or; car il faut qu'il y reste une petit excès de muriate d'Etain; ~~mais il faut prendre gr~~ d'un autre côté il faut prendre garde d'en mettre trop, attendu qu'on réduiroit l'or.

On peut, à l'aide de ces précautions, obtenir de beau pourpre de Cassius mais il est à peu près impossible de l'avoir toujours de la même nuance.

D'après ce que nous avons dit plus haut. Le pourpre de ~~Cassius~~ est un composé d'oxide d'Etain au maximum et d'oxide ~~d'Etain~~ d'or au minimum. ~~La~~ couleur en est d'autant plus riche qu'il contient plus d'oxide d'Etain; les proportions ordinaires sont six parties de ce dernier sur une partie de l'autre.

Une lame d'Etain plongée dans la dissolution d'or, en précipite également du Pourpre de Cassius; mais ce pourpre est mêlé d'or métallique non combiné.

Pour peindre sur la porcelaine avec le pourpre, on le mêle avec un

un fondant composé de Silice d'alcali et d'oxide de plomb. on en fait une pâte ~~avec~~ × on étend cette pâte avec un pinceau sur la porcelaine, sur l'Email ou sur toute autre matière comme le cuivre, le fer et l'acier, dont on a rendu ~~auparavant~~ la surface un peu rugueuse.

× avec de l'Eau, et ×

auparavant

Quoique l'or soit très réductible, cependant il faut une très forte chaleur pour réduire celui qui se trouve dans le pourpre de Cassius cela tient à ce que l'oxide d'or se trouve fixé par l'oxide d'Etain.

Le Sulfate de fer peu oxidé réduit tout à fait l'or à l'Etat métallique. le précipité est d'un brun foncé, ce qui est dû seulement à la grande division de l'or, car le brunissoir lui rend son éclat et sa couleur naturelle. on traite le précipité par l'acide muriatique pour lui enlever le peu de fer qu'il contient, et alors on peut le regarder comme de l'or en poudre. on s'en sert pour dorer le bois les métaux et la porcelaine.

Pour étendre la poudre d'Or sur la porcelaine, on la delaye dans une huile volatile nouvellement distillée, on l'étend avec un pinceau, on chauffe la pièce afin de chasser l'huile et on la brunit.

Il faut que l'huile volatile soit recemment distillée, car elle seroit noircie avec le tems, et la résine laisse sur la porcelaine un charbon qui produit par places un effet très disagréable.

L'hydrogène sulfuré et les hydrosulfures précipitent l'or de sa dissolution, non à l'Etat de sulfure, car ce métal ne s'unit pas au soufre, mais à l'état métallique.

L'or potable que l'on employoit anciennement en médecine se fait en mêlant une dissolution d'or avec de l'Ether. le mélange devient d'une couleur jaunâtre, l'Ether s'empare peu à peu de tout l'or et monte à la surface en conservant une couleur plus jaune que le fond de la liqueur. on obtient les mêmes resultats avec l'huile de Romarin

On a doré autrefois des Etoffes en les trempant dans une

dissolution saturée d'or et étendue d'eau, et les exposant ensuite au contact de l'hydrogène sulfuré ou de l'acide sulfureux. C'est Mme Fulkam angloise qui doroit ainsi, et lorsqu'elle ne vouloit dorer que des parties d'étoffes, elle faisoit ~~des~~ sur le tissu des dessins divers avec des moules recouverts de dissolution, et l'exposoit ensuite à l'action du gaz désoxigénant.

On peut aussi dorer le fer, l'acier et le cuivre avec la dissolution d'or; ~~mais~~ il faut que la dissolution soit bien saturée; après en avoir recouvert le métal, on le lave, on le chauffe et on le brunit.

Des titres de l'Or.

L'Or pur étant trop mou et trop flexible pour pouvoir servir à la fabrication des monnoies et des bijoux, la loi ~~autorise à~~ permet d'y ajouter une quantité déterminée d'argent ou de cuivre lesquels lui donnent ~~plus~~ de la dureté.

C'est cette proportion déterminée d'alliage qui constitue ce qu'on nomme le titre de l'or.

Autrefois on comptoit ce titre au moyen d'une unité de poids qui étoit particulière à l'or, et que l'on divisoit en 24 parties nommées Karats. chaque Karat étoit ensuite soudivisé en 32 parties qu'on ~~appelle~~ appeloit des trente deuxièmes de Karats. lorsque donc l'or étoit tout à fait pur et que par conséquent l'unité de poids d'après laquelle on fixoit son titre contenoit réellement 24 Karats d'or, on disoit cet or à 24 Karats. si l'or n'étoit pas pur, et qu'il fut allié par exemple, dans la proportion de 22 parties d'or sur 2 d'argent ou de cuivre, son titre étoit de 22 Karats, et ainsi des autres.

Aujourd'hui le titre de l'or se compte par millièmes, ce qui veut dire que sur mille parties pondérables d'un or quelconque, le nombre effectif de parties d'or pur qui y sont contenues en détermine le titre. ainsi le titre des monnoies de france est de 900. ce qui signifie que 1000 parties d'or des monnoies contiennent

900 parties d'or et 100 parties d'argent ou de cuivre quant à l'or des bijoux et des ustenciles il peut avoir trois titres

le 1er est à 920 millièmes de fin	ou à 22	Kar.	$\frac{2.5}{32.0}$
le 2d est à 840	ou à 20		$\frac{4.1}{32.0}$
le 3e est à 750	ou à 18		"

Essai Coupellation Départ.

On nomme Essai le travail que l'on fait subir à l'or pour en conn. le titre. cet essai comprend deux opérations principales qui sont la Coupellation et le Départ.

La 1ère de ces deux opérations est fondée sur ~~...~~ la décomposition qu'éprouve un alliage d'or de Plomb fondu à la chaleur rouge ~~...~~. le plomb s'oxide et détermine aussi l'oxidation du cuivre, quand ce métal existe d. l'alliage, pour séparer les oxides formés de l'or, on opère cette fusion dans un petit creuset rond nommé coupelle (x) laquelle est façon. avec des os calcinés, pulvérisés et mis en pâte avec de l'Eau. cette ~~pâte~~ matière sechée, est très poreuse et vitrifiable; elle absorbe les oxid. et se vitrifie avec eux; il reste dans la coupelle un bouton métalliq. composé seulement d'or et d'argent. on le nomme bouton de Reto.. pour séparer l'argent de l'or, pour en opérer ce que l'on nomme le Départ, on traite l'alliage par l'acide nitrique qui dissout l'argent et qui n'attaque pas l'or.

(x) petite coupe)

mais telle est la cohésion des molécules de l'or, et leur affinité pour celles de l'argent, que si le bouton métallique contient seulem. moitié d'or, il ne sera pas attaqué par l'acide nitrique, et comme la proportion de l'or dans le bouton est toujours plus grande que celle que nous indiquons, il s'en suit qu'il seroit innatacquable par l'acide si on n'y ajoutoit une quantité convenable d'argent.

Pour que le départ se fasse exactement il faut que l'argent fasse au moins les $\frac{3}{4}$ de l'alliage, ajouter au bouton la qté d'argent necessaire pour l'amener à ce titre est ce qu'on appele en faire l'inquartation. cette addition d'argent se fait toujours avant la coupellation.

Le fourneau qui sert à la coupellation est un fourneau quadrangulaire dont le foyer est très large et ~~avec~~ peut s'ouvrir sur les quatre cotés à volonté. au dessus du foyer et à l'entrée d'une grande porte latérale pratiquée au fourneau, on place et on fixe solidement une espèce de ~~cylindre~~ demi cylindre creux fait en terre cuite, fermé à son fond, percé de plusieurs trous sur les coté, et ouvert par devant ce demi cylindre se nomme moufle. on commence par le faire rougir, et on y range les coupelles, (on fait ordinairement plusieurs essais à la fois); lorsqu'elles sont rouges elles mêmes on y met le plomb. d'abord ce métal se recouvre d'une pellicule d'oxide qui bientot se fond et rend la surface nette. alors on y met l'or et l'argent, (une partie du 1er et 3 parties du second) enveloppés dans un morceau de papier.

Le papier se consume; les métaux fondent et se combinent; mais bientôt ils éprouvent un mouvement très considerable et semblent rouler dans la coupelle. on apperçoit aussi à la surface des points plus éclatants que le reste, dus au plomb et au cuivre qui s'oxident. les oxides par le mouvement imprimé au fluide se precipitent sur la coupelle, la penêtrent et s'y combinent.

la quantité de plomb qu'il faut ajouter à l'or soumis à l'essai, n'est par arbitraire. il faut en mettre assez pour être certain d'enlever tout le cuivre, mais une trop forte dose enleveroit un peu d'argent. les proportions sont de 14 parties de plomb pour une d'or des deux premiers titres, et 16 parties pour une du troisième.

On pourroit bien sans plomb et en exposant à un feu violent l'or ~~le~~ tout seul, oxider le cuivre; mais l'oxidation seroit incomplette, et d'un autre coté l'oxide de cuivre étant peu fusible seul et ayant peu d'attraction pour le phosphate de chaux de la coupelle (?) resteroit en scories

audessus des métaux, et ne pourroit en être séparé exactement. Pour que l'opération ait toute l'exactitude possible il faut que les coupelles ne soient ni trop épaisses ou trop poreuses, ni trop minces ou d'un grain trop serré. dans le 1er cas elles absorberoient un peu d'argent, et dans le second elles ne prendroient pas tout l'oxide de plomb.

le Bouton que l'on obtient est presqu'aussi blanc que l'argent; ce qui nous fera remarquer en passant que les métaux blancs altèrent en general plus la couleur des métaux colorés, que ceux ci la couleur des 1ers. deux parties d'argent palissent très sensiblement 22 [illegible] d'or.

Lorsqu'on a ainsi obtenu le bouton d'or et d'argent, on l'écrase avec un marteau et ensuite on le passe au laminoir pour en faire un ruban que l'on ploie en cornet. on recuit ce cornet pour en écarter un peu les molécules et le rendre plus attaquable par l'acide; enfin on le met dans un petit matras et on verse dessus de l'acide ~~[illegible]~~ nitrique à 22°.

Si on prenoit de l'acide plus concentré la dissolution seroit trop prompte les molécules de l'or ~~[illegible]~~ séparées trop brusquement ne conserveroient pas la forme du cornet, et on ne pourroit ~~[illegible]~~ recueillir l'or aussi surement sans en perdre. il faut aussi que l'acide nitrique soit bien pur, et surtout qu'il ne contienne pas d'acide muriatique, lequel formeroit avec l'argent un muriate insoluble qui se logeroit dans les pores du cornet et en augmenteroit le poids.

Lorsque l'acide est versé dans le matras, on chauffe. l'argent se dissout et l'or garde la forme du cornet. on décante l'acide, et on en reverse une nouvelle quantité, mais à 32°. on chauffe de nouveau. on laisse refroidir, on décante, et on lave, ~~et~~ on renverse ensuite promptement le matras dans un petit creuset de platine et on le releve subitement pour qu'il y ait le moins d'Eau possible dans le creuset; on ôte cette

31

qui s'y trouve, et on le fait rougir. la Chaleur fait reprendre à l'or son brillant metallique; car il etoit terne et grisâtre en sortant de l'acide nitrique, en raison de la division de ses particules. c'est dans cet état qu'on le pèse et que sa quantité donne le titre de l'or qui a été soumis à l'essai.

Il est assez difficile au moyen de l'acide nitrique, de debarrasser entièrement l'or de l'argent qu'il contient. il y a même toujours une très petite quantité de ce dernier métal qui reste alliée au 1er, et qui est cause que si on fait dissoudre un petit cornet d'or purifié comme il vient d'être dit, dans de l'acide nitro muriatique, il se précipitera toujours un peu de muriate d'argent.

Dizeh assure avoir obtenu constamment de l'or à 24 Karats en traitant le cornet par l'acide sulfurique après l'avoir soumis deux fois à l'action de l'acide nitrique.

Il existe un autre moyen d'essayer l'or; le quel sert principalement pour les bagues, les boucles d'oreilles et les autres bijoux délicats qu'on ne pourroit soumettre à la coupellation sans les détruire; ce moyen est la pierre de touche.

à cet effet on prépare des alliages d'or dits touchaux, à des Karats fixes, et on en fait de 3 espèces. on en forme par exemple une série avec l'or et le cuivre (ce qu'on nomme allier sur le rouge) depuis 15 jusqu'à 20 Karats, l'or des bijoux n'allant pas au delà.

On en forme une seconde serie même titres, avec l'or et l'argent; l'or ainsi allié étant très pâle, on le dit or fébrelle or allié sur le blanc; enfin on en prépare une troisième serie, en alliant l'or avec parties égales de cuivre et d'argent; la plupart des bijoux étant fait avec un semblable alliage dont la couleur ne differe pas sensiblement de celle de l'or pur.

L'emploi de ces touchaux consiste à les frotter comparativement avec les bijoux sur une pierre de touche, et à traiter les touches par l'acide

nitrique, afin de voir quelles sont celles qui se comportent de même, et d'estimer par là le titre des Bijoux.

L'acide nitrique destiné à cet usage ne doit pas être pur, car n[ous] avons vu que dans cet état, il ne pouvoit agir sur un alliage même contenant moitié de cuivre ou d'argent. on en prépare don[c] exprès à 32°, auquel on ajoute deux ou trois centièmes d'acide muriatique.

La touche de l'or à 16 karats noircit par ~~cet~~ cet acide, parceque le cuivre et l'argent se dissolvent, et que ce qui reste perd son bri[llant] métallique. celle de l'or à 18 karats n'en est pas altérée, ce qui o[ffre] le moyen de distinguer les deux titres.

On prépare de même un autre acide contenant un peu plus d'aci[de] muriatique. celui ci alors noircit l'or à 18 K ~~et~~ mais n'altère pa[s] celui à 19, et ainsi de suite.

On peut par ces ~~sto~~ sortes d'essais découvrir le titre de l'or à u[n] demi karat près.

Souvent un seul bijou est composé de 4 à 5 pieces ayant chac[une] un titre different. il faut alors toucher séparement chaque piece et prendre le terme moyen ~~pour voir~~ de tous les titres pour voir s[i] le bijou entier est à celui qu'il convient.

Il est assez difficile pour celui qui n'en a pas l'habitude de faire des lingots d'or à des titres déterminés, même avec des proportions convenables de chaque métal cela vient de ce que, en raison de la difference ~~entre~~ de pésanteur de l'or de l'argent et du cuivre, on est obligé d'agiter le mélange pendant sa fusion et même de le fondre plusieurs fois; et que pendant ces fontes et cette agitation l'allia[ge] s'affine toujours un peu. il n'y a donc que l'habitude qui apprenne aux orfevres la qté de cuivre qu'ils doivent mettre en plus avant l'opération.

les différentes pièces de bijoux sont réunies au moyen d'une Soudure. cette Soudure se fait avec ~~[illegible]~~ de l'or au même titre que le bijou ~~[illegible]~~ auquel on ajoute ou le tiers, ou la moitié de son poids, ou son poids égal d'argent ou de cuivre. la 1ere proportion donne la Soudure dite *au quart*, et la seconde celle dite *au tiers*; c'est celle ci qui est la plus employée parcequ'elle coule le mieux.

Pour se servir de la Soudure on la lime, on en mêle la poudre avec du Borax et on en recouvre entièrement les jointures des pièces à souder que l'on a rapprochées et fixées à l'aide d'un fil de fer très délié. on dispose les pièces dans une boite de fer de manière à ce qu'elles ne puissent pas se déranger et on les expose à une chaleur rouge cerise. à cette température la soudure fond et s'unit aux deux parties, le Borax est rejetté à l'extérieur.

L'Essayeur pour reconnoître si la Soudure est au titre qui lui convient est muni de quelques touchaux de Soudure dont il ~~[illegible]~~ traite la touche par l'acide nitrique comparativement avec celle de la Soudure des bijoux. L'habitude aussi lui apprend à connoître si un bijou ne contient pas plus de Soudure qu'il ~~[illegible]~~ n'est strictement necessaire pour réunir ses surfaces, car elle ne doit pas penetrer à l'intérieur.

L'or sortant du feu est terne et noirâtre. pour lui rendre son éclat ~~[illegible]~~ on le fait bouillir dans un mordant qui peut être composé seulement d'acide sulfurique étendu de 8 fois son poids d'Eau. par ce moyen le cuivre qui avoit été oxidé par l'action du feu se dissout, et l'or de la surface reste pur ce qui donne au bijou l'apparence de l'or fin. mais en le coupant on s'apperçoit facilement que l'intérieur est d'une nuance differente. cette opération de traiter les bijoux par un mordant se nomme *Derocher* ou *mettre en couleur*.

Il est d'autres bijoux très petits, et qui par cette raison ne se font pas au feu, mais auxquels on n'est pas faché de donner l'apparence

de l'or fin. on ne peut se servir d'acide sulfurique, car là le cuivre n'étant pas oxidé ne se dissoudroit pas; voici le mordant qu'on emploie:

On fait un mélange de 25 parties d'alun, de 35 parties de sel marin et de 40 part. de sel de nitre. on dissout ces sels à chaud dans s.q. d'Eau et on y ~~plonge~~ fait bouillir les pièces à mettre en couleur. Il est facile de concevoir ce qui se passe alors. l'acide en excès de l'alun décompose une certaine q.té des deux autres sels, et l'aq. d'acide nitro muriatique qui en resulte dissout d'abord le cuivre des pièces soumises à son action; mais il dissout aussi un peu d'or.

autres Usages de l'or dans les arts

On fait encore subir à l'or pour le besoin des arts diverses préparations qui ne sont pas du ressort de la chimie, mais qu'il est bon de ne pas ignorer.

Feuilles d'or. Pour réduire l'or en feuilles, on commence par en prendre un lingot allié d'un peu d'argent, on le coupe p. morceaux, et on le forge ces morceaux à chaud sur une enclume de manière à les réduire en petites plaques carrées assez minces il ~~faut les faire~~ est necessaire de les faire recuire de temps en temps car par la percussion, l'or perd de sa ductilité et finit par se gercer.

On dispose les petites plaques d'or stratum super stratum avec feuilles de baudruche, et on les bat avec un lourd marteau en tournant continuellement le Cahier horisontalement, jusqu'à qu'elles aient acquis une étendue égale à celle du livret. (il faut avoir le soin de toujours frapper au milieu). alors on les place dans un livret plus grand, on les bat de nouveau et ainsi de suite jusqu'à qu'elles soient de la tenuité convenable. on les coupe enfin en carrés de   de coté et on les place dans de petits livrets de papier lisse imprégné d'un peu d'ocre en poudre pour les empecher d'y

adherer.
C'est avec ces feuilles que l'on dore le plus ordinairement, le bois, les pierres et les métaux. on en dore aussi quelquefois les verreries et les poteries. on peut mettre plusieurs feuilles l'une sur l'autre suivant la force que l'on veut donner à la dorure.
Pour dorer le bois, on le fait d'abord très bien secher; on y met ensuite une couche de blanc de plomb à l'huile. quelquefois même après on y colle du papier ou de la toile enduits d'un mélange de colle forte et de craie. on en mouille enfin la surface avec un peu d'Eau gommée et on y applique l'or.
Mr Vauquelin pense qu'il seroit avantageux d'aluner les bois avant de les dorer.
De trois grammes de feuilles d'or Mr Vauquelin a ~~retiré~~ obtenu un decigramme de muriate d'argent ce qui repond apeuprès à 0,03 d'argent du poids de l'or. cet alliage est necessaire, l'or seul ne s'étendant pas aussi bien
C'est avec les feuilles d'or qu'on prépare l'or en coquilles. ~~pour cela~~ à cet effet on broie dans un mortier des feuilles d'or avec du miel. lorsqu'elles sont exactement divisées on en separe le miel au moyen de l'Eau, on lave, et on ajoute à la poudre un peu de gomme en dissolution et on étend la pâte qui en resulte dans des coquilles les peintres s'en servent pour imiter la couleur de l'Or.
Les fils de Broderie qu'on appele fils d'or n'est ~~tout~~ que de l'argent doré; l'Or pur est trop mou, il s'étrangle à la filière et se casse.
Pour faire ce fil, on prend un lingot d'argent, on le fait rougir, on le forge, on l'arrondit et on l'alonge un peu. alors on le met ~~dans~~ sur un tour pour le polir le plus exactement possible. on le pèse et on dose d'après son poids une amalgame composé de 3 parties de mercure sur une partie d'or. on fait cet amalgame à chaud et on le remue jusqu'à ce qu'il soit froid. on le lave à l'Eau pour en séparer

un peu d'oxide noir de mercure qui s'est formé. on frotte le lingot avec cet amalgame et on le chauffe au milieu d[e] charbons pour en dégager le mercure. on le repèse pour v[oir] s'il a pris assez d'or. lorsqu'il n'en a pas pris assez on le frotte d[e] nouveau. il doit peser 80 grains de plus par marc.
alors on porte le lingot à la filiere. cet instrument consiste en une plaque d'acier placée verticalement et percée de tro[us] de differents diamêtres. on amincit le bout du lingot et on le fait passer par un des plus grands trous. on ~~le~~ prend p[ar] ce bout aminci avec une pièce ~~qui~~ en acier qui le serre au moy[en] d'un anneau tenant à un Cabestan par une courroie. pour fa[ciliter] ~~le passage à travers~~ le passage du lingot à travers le trou on l'enduit de cire jaune on fait passer successivement le fil qui en resulte à travers des trous plus petits, et comme [il] s'échauffe on le refroidit à chaque fois en le trempant dans l'Eau.
Par le frottement l'or de ces fils s'use et ils blanchissent; Mr Vauquelin en a analysé qui ne contenoient plus que 0,01 d[']

N°2.
29)

Argent

De l'Argent.

Propriétés. L'argent est d'un blanc parfait. Son éclat est inferieur à celui du Platine et de l'acier, et Supérieur à celui de l'or. Sa dureté Supérieure à celle de l'or du plomb et de l'étain est inferieure à celle du Platine du fer et du cuivre. il occupe le même rang pour ~~ses~~ son élasticité. Sa malleabilité est égale à celle de l'Or et plus grande que celles du Platine et du cuivre. Sa ductilité est un peu plus faib que celle de l'or. Sa tenacité est inférieure à celles du fer, du Platine et du cuivre. Sa pésanteur Spécifique est de 10,474..

L'argent fond au rouge cerise ou au 24e degré du Pyromètre de Wedgwoo sa fusibilité moindre que celle du plomb et de l'Etain est par conséquen plus grande que celle de l'or, du cuivre du fer et du Platine à une plus forte chaleur le volatilise. ~~le verre ardent~~ il s'oxide au foyer du verre ardent comme l'a vu Baumé. mais il faut obser que ce chimiste s'est servi pour cette experience d'un Support de porcelaine, de sorte que l'argent ne s'est oxidé que par l'affinité de la porcelaine pour l'oxide, et qu'on n'en doit pas moins regarder l'argent comme non oxidable par l'action immediate du feu

Ce qui prouve l'affinité de l'oxide d'argent pour les terres vitrifiées, c'est que lorsqu'on décompose du nitrate d'argent dans une cornue de verre par le feu, on voit après l'opération que l'argent a penetré dans le verre jusqu'à une certaine profondeur.

Etats Naturels. L'argent existe sous six états dans la nature nous allons dire un mot de chacune de ses mines.

1° L'argent Natif. n'est jamais exactement pur. il contient de l'or du cuivre ou du Plomb. il est tantot en filets déliés ~~ou~~ tantot en lames insérées dans les fissures des pierres ou appliquées à leur surface

on le trouve aussi en masses plus ou moins considérables. L'amérique méridionale est la partie du monde où l'argent est le plus répandu. on le trouve aussi en afrique, et en Europe on distingue les mines de Konsberg en Norwège, de Freyberg de Furstemberg et de Johann-Georgenstadt en allemagne. en france on a trouvé de l'argent natif à allemont dans le ci devant Dauphiné et à Ste Marie aux mines en alsace.

On cite des masses d'argent natif de 50 à 60 livres trouvées dans ce dernier endroit. on fait aussi mention d'une masse de 400 quintaux ~~quintaux~~ trouvée à Schnéeberg en saxe en 1478. albert de saxe qui regnoit alors se fit apporter à diner sur le bloc.

2° <u>argent antimonié</u>. <u>Mine d'argent Blanche</u>. Cette mine est cassante lamelleuse et varie dans les proportions de ses composants. Klaproth en a analysé deux variétés dont l'une lui a donné 0,16 d'antimoine et 0,84 d'argent, et l'autre 0,24 du 1er et 0,76 du 2d. Mr Vauquelin a aussi analysé un fragment de l'argent antimonial d'andreasberg et l'a trouvé composé de 0,22 d'antimoine sur 0,78 d'argent.

L'argent antimonial contient quelquefois de l'arsenic et rarement du fer. mais ce n'est qu'accidentellement. ses gangues les plus ordinaires sont la baryte sulfatée et la chaux carbonatée. on le trouve surtout près du Guadalcanal en espagne et à Wolfach dans la principauté de Furstemberg.

Sa couleur est assez souvent alterée par une teinte de jaune ou de jaune rougeâtre, et souvent aussi sa surface est recouverte d'un enduit noirâtre, sous lequel une légère fracture fait reparoître le brillant argentin qui est sa couleur naturelle. ces alterations paroissent provenir de l'action du soufre ou de l'hydrogène sulfuré.

31)

3° *argent sulfuré*. il est noir lamelleux et brillant lorsqu'il est cristallisé, mat et informe quand il se trouve disséminé dans les rochers. il est malléable, tendre, entamé par le couteau; la flamme d'une bougie suffit pour le fondre; chauffé au chalumeau, le soufre se dégage et l'argent paroit à l'état métallique.

L'argent sulfuré se trouve en saxe en bohême en hongrie en norwege et au mexique. ses gangues ordinaires sont le quartz, la chaux carbonaté et la baryte sulfatée. on a quelquefois profité de sa molesse et de sa malléabilité pour en frapper des médailles on peut même si l'on veut chauffer peu à peu les médailles de manière à en dégager le soufre, et l'argent qui reste garde assez fidèlement l'empreinte.

4°. *Argent antimonié sulfuré*. *argent rouge* se trouve en cristaux transparents et d'un rouge vif, ou opaques et jouissant d'un brillant métallique gris lorsqu'ils ont éprouvé quelqu'altération à sa surface. sa poudre est d'un beau rouge cramoisi; il est cassant facile à racler avec le couteau et très fusible. il est électrique par communication, ce qui autorise à croire que l'argent y est à l'état métallique combiné au sulfure d'antimoine.

On avoit d'abord pris l'argent rouge pour une mine d'argent arsenicale, parcequ'étant chauffé il laisse dégager de l'antimoine dont l'odeur ressemble un peu à celle de l'arsenic. sa couleur semblable à celle du réalgar et l'arsenic qui s'y trouve quelquefois accidentellement avoient servi à accréditer cette erreur.

Voici les résultats des analyses qui en ont été faites par MM Klaproth et Vauquelin.

par Mr Klaproth		Par Mr Vauquelin	
argent	62.0	argent métallique	56.67
antimoine	18.5	antimoine	16.13
soufre	11.0	soufre	15.07
acide sulfurique sec	8.5	oxigène	12.13
	100.0		100.00

5° argent muriaté. est quelquefois en masses considerables, mais on le trouve le plus souvent en petits cristaux cubiques transparents ayant pour gangue du quartz, de la chaux carbonaté, ou recouvrant de l'argent natif.

il est mou et fusible comme de la cire, et il a l'apparence de la corne, ce qui lui avoit fait donner autrefois les noms de Lune cornée ou d'argent corné. sa pesanteur specifique est de 4,748.

Il est insoluble dans tous les acides; soluble dans l'ammoniaque. le frottement du fer ou du zinc humectés donne à sa surface l'éclat métallique de l'argent.

6° amalgame d'argent. Mercure argental de Mr hauy cette mine est susceptible de cristalliser.

On trouve l'argent dans un minéral composé de cuivre, de plomb d'argent d'antimoine et de soufre que l'on appeloit autrefois mine d'argent grise, mais que Mr haüy a rangé parmi les mines de cuivre sous le nom de Cuivre gris.

Enfin l'argent existe encore dans les mines de plomb sulfuré et souvent en assez grande qté pour faire exploiter ces mines comme mines d'argent.

Essais Docimastiques

1°. L'argent natif se reconnoit par son exposition à la vapeur du soufre qui le noircit.

Lorsqu'ensuite on veut s'assurer de la richesse d'une mine, on en prend des ~~morceaux~~ échantillons de divers endroits de la mine, afin de n'être pas trompé par un morceau qui quelquefois seroit plus riche que le reste. on réduit ces échantillons en poudre, on les dissout dans l'acide nitrique et on en précipite l'argent par le muriate de soude. lorsque l'argent natif contient du plomb, le muriate de plomb est précipité avec

celui d'argent, mais on parvient à l'enlever par des lavages et on fait secher le muriate d'argent. 100 parties de ce sel en representent 75 d'argent.

On peut encore précipiter l'argent par une lame de cuivre qui le sépare de la liqueur seul et à l'état métallique.

Si on vouloit opérer par la voie sèche, on réduiroit la mine en poudre, on la laveroit sur un plan incliné pour en séparer la gangue, et on fondroit l'argent avec du nitre ou de l'alcali ordinaire. ici le flux noir seroit nuisible, attendu qu'il laisseroit ou réduiroit à l'état métallique les autres métaux de la mine, tandis que le nitre ou même seulement l'alcali tendent à oxider davantage ces métaux dont les oxides passent dans le laitier ~~[illegible]~~ qui surnage l'argent ce dernier métal reste seul au fond du creuset. pour qu'un essai par la voie sèche soit bien fait il faut employer une quantité de fondant suffisante pour dissoudre toute la gangue et les métaux étrangers.

2° Sulfure d'argent. On le pulvérise, on le tamise et on le fait chauffer dans un têt à rôtir. ensuite on le traite par l'acide nitrique et on en précipite l'argent par le cuivre ou par le muriate de soude

Au lieu de griller la mine, on peut se contenter de la traiter exactement pulverisée, par l'acide nitrique affoibli, qui dissout l'argent sans toucher au soufre. on juge que le soufre ne contient plus d'argent lorsqu'il est bien jaune; ~~[illegible]~~ ~~potasse~~ alors on étend la dissolution, on la filtre pour en séparer le soufre, et on en précipite l'argent par le cuivre ou par le muriate de soude. on reconnoit ensuite que le soufre ne contient plus du tout d'argent lorsqu'il se dissout en entier dans la potasse.

3° argent rouge. A par la voie humide) on pulverise la mine; s'il y a de la gangue, il faut qu'elle soit réduite en poudre impalpable on le traite par l'acide nitrique foible qui dissout l'argent,

oxide seulement l'antimoine et ne touche pas au soufre. on étend d'Eau, on filtre, on fait évaporer la dissolution pour en chasser l'excès d'acide. on redissout dans l'Eau et on précipite l'argent par le cuivre ou par le muriate de Soude (x)

Pour connoître la quantité d'antimoine on traite le résidu insoluble dans l'acide nitrique par l'acide muriatique. par ce moyen on dissout l'antimoine; on filtre et on ppte par une lame de fer.

On apprécie la quantité de Soufre en chauffant le résidu dans une cornue, et pesant le produit de la Sublimation.

B. Par la voie sèche). comme pour le Sulfure d'argent, on grille après avoir pulvérisé. le Soufre et une partie de l'antimoine se volatilisent. on lave pour séparer la gangue, puis on traite dans un creuset par le nitre, qui oxide l'antimoine et le plomb, et on obtient un culot d'argent, souvent cassant parcequ'il contient encore un peu d'antimoine; on le traite une seconde fois par le nitre pour l'avoir pur et malléable.

C Par l'amalgamation). quand la mine contient beaucoup de matières étrangères, on a recours à l'amalgamation après le grillage. on traite l'amalgame par l'acide nitrique ~~et~~ aidé de la chaleur, afin de faire passer le mercure au maximum d'oxidation. on précipite l'argent par le muriate de Soude qui alors ne précipite plus le mercure.

4° Argent Antimonié. on le pulvérise et on le traite par l'acide nitrique. l'argent se dissout, l'antimoine reste à l'état d'oxide. on ppte l'argent par le cuivre ou par le muriate de Soude

(x) S'il y a du plomb dans la mine, il sera aussi dissous par l'acide nitrique, mais le cuivre ne le précipitera pas. le muriate de Soude à la vérité le précipite avec l'argent à l'état de muriate, mais on l'enlève facilement par des lavages aidés d'un excès d'acide muriatique.

5° Argent muriaté. Se reconnoît par le frottement du fer et du zinc humectés qui le décomposent et rendent à l'argent son brillant métallique.

Pour en connoître la richesse, on le triture avec du mercure dont une partie au bout d'un certain tems s'empare de l'oxigène et de l'acide du muriate. l'autre partie s'amalgame avec l'argent devenu libre. on en sépare la gangue et le muriate de mercure par le lavage. on presse l'amalgame dans une peau de chamois pour en séparer l'excès du mercure, et on en retire le reste par la distillation.

6° Mines argentifères. L'essai des mines de plomb, etc de cuivre argentifères consiste à les traiter dans un creuset par le nitrate de potasse. le plomb, le cuivre le fer et les autres métaux s'oxident, l'argent ou avec l'or s'il y en a, se rassemble au fond du creuset.

ou bien, on pulvérise la mine, on la grille sur un têt à rôtir, on la pulvérise de nouveau et on la fait fondre dans un creuset avec du flux noir et de la litharge. ce dernier oxide est le seul réduit par le charbon du flux noir; le plomb en gagnant la partie inférieure ~~de l'argent~~ du creuset entraine l'argent, et forme un culot avec lui. on décompose ensuite cet alliage par la coupellation.

7° argent gris. Pour faire l'essai et l'analyse de cette mine, on la réduit en poudre, on en sépare la gangue par le lavage et on la traite par l'acide nitrique foible qui dissout le fer le cuivre et l'argent, sans attaquer le soufre ni la gangue s'il en est resté; l'antimoine est seulement oxidé (x) on étend d'eau et on filtre;

(x) cette mine varie souvent dans la proportion et même dans le nombre de ses composants: le plus ordinairement elle est composée de cuivre d'antimoine, d'argent, de fer et de soufre. quelquefois elle contient du plomb au lieu de cuivre. d'autres fois les deux ensemble

les trois dernières substances restent sur le filtre. on sépare l'antimoine par l'acide muriatique et le soufre par la sublimation. quant à la dissolution on en précipite l'argent par le muriate de soude, puis le cuivre par une lame de fer. on s'assure qu'il ne reste plus de cuivre en dissolution par l'ammoniaque.

Lorsqu'on désire connoître la proportion du fer, on petit peser la lame de fer avant de s'en servir et voir de combien elle est diminuée après la précipitation du cuivre; puis filtrer la dissolution, l'évaporer à siccité et calciner le résidu pour faire passer le fer au maximum d'oxidation. traiter ce résidu par l'acide nitrique foible pour en séparer le peu des autres métaux qui pourroient encore s'y trouver; le considerer alors comme de l'oxide de fer pur, et le péser pour connoître la quantité de fer qu'il représente. retrancher de ~~ce poids~~ cette quantité celle dont la lame de fer ~~est~~ diminué dans la dissolution, le reste représentera la qté de fer qui existoit dans la mine.

Travaux en grand.

1° __argent natif__. on le pulvérise et on le place sur la partie la plus élevée d'une table ~~qui~~ inclinée, garnie de rebords et divisée en compartiments. on fait tomber dessus un courant d'eau d'une force convenable pour qu'il n'enlève que la ~~gangue~~ gangue, l'argent reste. quelque fois on le soumet une seconde fois à l'action de l'eau, afin d'en séparer entièrement la gangue et alors on le traite directement dans un creuset par le nitrate de potasse. d'autres fois on préfère laisser un peu de gangue, et on triture l'argent dans un moulin avec du mercure. on lave

pour avoir l'amalgame pur. on le presse dans une peau de chamois pour en séparer l'excès de mercure, et on le distille.
on peut ensuite pour avoir l'argent plus fin le traiter dans un creuset par le nitre.

2° Sulfure d'argent. On bocarde, on lave, et on fait griller avec 5 ou 6 parties de sel marin sur 100. le grillage se fait dans un fourneau de reverbère. le muriate de soude se décompose parceque le soufre se change en acide sulfurique et se combine à la soude. l'acide muriatique alors se porte sur l'argent. on triture le muriate d'argent dans des moulins avec du mercure et un peu d'eau. on lave, on presse l'amalgame dans la peau et on le distille.

3° argent gris. On pulvérise, on grille pour volatiliser le soufre et l'antimoine, on traite le résidu par le flux noir, et on obtient un culot de cuivre et d'argent, le fer n'ayant pas été réduit. le culot est rouge et contient beaucoup plus de cuivre que d'argent.
on prend cet alliage, on le fond avec du plomb, et on en forme des lingots quarrés ou orbiculaires que l'on nomme pains de liquation
la quantité de plomb que l'on ajoute doit être proportionée à celle de l'argent contenu dans l'alliage, et dont on s'assure par une analyse preliminaire.
On place ces pains de champ dans des fourneaux de reverbère dont le sol est disposé en rigole et que l'on nomme fourneaux de liquation. on chauffe d'abord doucement et on augmente le feu par degré [jusqu'au rouge cerise,] à mesure que le plomb se séparant de l'alliage, celui ci devient moins fusible. le plomb coule donc entrainant avec lui l'argent. mais comme une seule opération n'enlève pas tout l'argent au cuivre on traite de nouveau ce dernier métal par le plomb. on répète même quelquefois l'opération une 3e et une 4e fois en diminuant à chaque fois la dose du plomb. le plomb des dernières opérations est refondu ensemble et sert à de nouvelles liquations; quant à celui de

la 1ere on le passe à la coupelle pour en retirer l'argent.

Le cuivre qui ne s'est pas fondu pendant la liquation retient toujours du plomb. pour le purifier, on le calcine longtems dans un fourneau de reverbère, ce qui oxide le plomb. on refond ensuite le cuivre qui est aussi un peu oxidé, avec du Charbon.

On a remarqué que le cuivre de liquation ne se travailloit pas aussi bien que le cuivre neuf. aussi en Suède où la mine d'argent gris est assez abondante, n'en separe-t-on pas l'argent, quoiqu'il ~~cuivre qui en provient contienne 0,03 d'argent~~ fasse les 0,03 du cuivre obtenu. cependant le cuivre de liquation est avantageux pour doubler les vaisseaux; il paroît resister davantage à l'action de l'air et de l'Eau que ne le fait le cuivre neuf.

4° Mines de Plomb argentifères. La plus grande partie de l'arg d'Europe est fournie par les mines de Plomb. toutes les galènes contiennent depuis une once jusqu'à trente d'argent par ~~pied~~ quint voici le mode d'exploitation qui est employé.

On bocarde en ayant le soin de soumettre une seconde fois les morceaux grossiers à l'action des pilons, on lave pour enlever la gangue. On grille la mine ainsi préparée dans des fourneaux de reverbère à une chaleur moderée. on la remue continuellement avec des rable de fer, et on y ajoute par intervalles de la poudre de charbon qui empeche le plomb de s'oxider et de se perdre.

Après le grillage qui separe le Soufre et qui reduit le plomb en oxide grisâtre, on mélange cet oxide avec de la poudre de charbon, une certaine quantité de menue feraille ou de mine de fer oxidée, on en forme une pâte avec de l'Eau. on introduit cette pâte par portion, et alternativement avec du charbon, dans un fourneau de fusion, dont la forme interieure represente deux pyramides quadrangulaires tronquées reunies base à base, de manière que

la moitié inférieure du fourneau fait l'office d'un creuset, au fond duquel se trouve pratiquée une rigole.
l'activité du feu est entretenue par deux forts soufflets mus au moyen de l'eau. le fer est réduit et se combine au soufre échappé au grillage. il reste à la surface du plomb, qui réduit également, coule continuellement par la rigole, tout rougi de feu. pour empecher qu'il ne s'oxide on jette sans cesse dessus de la poudre de charbon. un fourneau semblable, peut sans être grand, fondre par jour quelques milliers de plomb.
On traite ensuite le plomb à la coupelle. l'argent qui en provient se nomme <u>Argent de Mine</u>. il n'est pas très pur et contient toujours de 15 à 20 millièmes de cuivre.
<u>Affinage de l'argent</u>. L'argent que l'on verse en lingots dans le commerce est à toutes sortes de titres, et a besoin d'être ramené par l'affinage aux titres voulus par la loi.
En grand on affine l'argent par la coupellation avec le plomb. nous avons donné le détail de cette opération à l'affinage de l'or. le plus souvent même on affine les deux métaux ensemble. mais la coupellation n'opère pas le départ exact de tous les métaux oxidables, l'argent qu'on en retire, contient encore du cuivre et du plomb.
pour le purifier on le traite par le nitre dans un creuset, et s'il contient de l'or, on le traite ensuite par l'acide nitrique. il est réputé fin lorsqu'il ne contient que 0,013 de cuivre ou de plomb.
L'argent que l'on précipite de sa dissolution par le cuivre, n'est pas exactement pur. il contient une certaine qté ~~du métal précipitant~~ de ce dernier. cette précipitation donne lieu à de très belles végétations cristallisées dont la cause ~~est~~ comme on le sait réside dans le fluide galvanique
<u>Titres et Essais de l'argent</u>. le titre de l'argent des monnaies de france est de 900. l'argent d'orfèverie a deux titres, le 1er à

950; le second à 800.
Les essais pour l'argent se font comme ceux de l'or dans de petites coupelles faites en os calciné. il faut avant d'y procéder, connaître approximativement le titre de l'argent. cela est facile par l'examen de sa couleur, de sa touche, de sa cassure, et de la couleur qu'il prend au feu. il y devient d'autant plus terne et noirâtre qu'il contient plus de cuivre.

Cette estimation préliminaire est indispensable pour juger de la quantité de plomb ~~à ajouter~~ que l'on doit ajouter. car pour de l'argent très impur, il en faudroit 16 parties, tandis qu'il n'en faut que 9 pour l'argent qui est à 800; 7 pour celui qui est à 900; 3 pour celui qui est à 950, et ~~2~~ 1 $\frac{1}{2}$ seulement pour celui qui sera à 980.

Comme pour l'essai de l'or on fait d'abord rougir la mouffle puis la coupelle. on y met fondre le plomb, ensuite l'argent enveloppé dans du papier. les mêmes phénomènes ont lieu. sur la fin on rapproche la coupelle de l'ouverture de la mouffle et on la recouvre d'une autre petite coupelle, afin que le bouton se refroidisse lentement.

L'essai de l'argent est plus difficile à faire que celui de l'or, d'abord parceque l'argent étant bien plus volatil, oblige à ne pas trop chauffer; ensuite parceque si le bouton refroidit trop promptement la surface se resserre sur elle même et fait jaillir au dehors la portion de métal encore liquide qui se trouve dessous on appelle cette action Rocher plus l'argent est fin plus il roche facilement celui retiré du muriate d'argent présente toujours cet effet.

On se sert pour les essais à la coupelle d'un plomb pauvre qu'on nomme plomb pauvre, et qu'on retire de la litharge la plus pauvre

dans les monnoies il y a des personnes qui sont spécialement chargées de cette extraction. mais comme la litharge quelque soin que l'on prenne contient toujours un peu d'argent, pour éviter l'erreur qui en proviendroit, on place ~~toujours~~ à coté de l'essai une coupelle dans laquelle on met la même q^té de plomb que celle que l'on employe dans l'autre. il reste dans cette coupelle un petit bouton d'argent que l'on nomme témoin. on le pèse et on en défalque le poids de celui de l'argent coupellé.

Composés chimiques de l'argent.

action de l'acide sulfurique. L'acide sulfurique à froid n'a ~~aucune~~ aucune action sur l'argent. à chaud et seulement lorsqu'il est concentré il le dissout.

Le sulfate d'argent est presqu'insoluble lorsqu'il est neutre, mais un excès d'acide le rend très soluble. il se décompose au feu et se réduit en argent ductile après avoir donné de l'acide sulfureux et du gaz oxigène.

action de l'acide nitrique. L'acide nitrique dissout très facilement l'argent surtout à l'aide de la chaleur; mais pour que la dissolution soit complette il faut que l'acide nitrique soit entièrement privé d'acide muriatique.

Le nitrate d'argent est décomposable par le feu; l'argent revient à l'état métallique. les alcalis en p^tent un oxide vert olive. les carbonates alcalins y forment un carbonate d'argent blanc jaunâtre insoluble, mais qui disparoît ~~ent~~ entièrement par l'acide nitrique. on se sert de ce moyen pour reconnoître si le carbonate de potasse contient des muriates, car alors il se forme du muriate d'argent qui ne se redissout pas dans l'acide nitrique.

La Pierre Infernale des Pharmacies est du nitrate d'argent fondu dans un creuset et coulé dans une lingotière légerement chauffée et huilée. Le nitrate par cette fusion perd son ~~eau~~ eau de cristallisation et l'excès de son acide. il cristallise dans la lingotière en ~~lames ai~~

lames qui vont de l'axe des cylindres à leur circonférence. il contient toujours un peu d'argent réduit par l'huile, et du charbon provenant de la décomposition de cette huile. aussi lorsqu'on dissout la pierre infernale dans l'Eau laisse-t-elle un résidu composé d'argent et de charbon que l'on sépare ensuite facilement par l'acide nitrique.

Le Nitrate d'argent sert dans les arts à colorer quelques matières animales, qu'il détruit néanmoins par une action trop forte ou trop prolongée. c'est ~~ainsi que~~ avec sa dissolution qu'on peint la corne et l'écaille. on a aussi ~~dégagé~~ de voulu l'employer pour colorer les cheveux, mais ce moyen est trop dangereux.

Phosphate d'argent. Le phosphate de soude versé dans une dissolution de nitrate d'argent en précipite du Phosphate d'argent on se sert de ce sel pour colorer les émaux et la porcelaine en beau jaune.

Muriate d'argent. Le Muriate d'argent s'obtient en précipitant le nitrate par l'acide muriatique ou par le muriate de soude. il est totalement insoluble dans l'Eau ce qui fait qu'on a recours à sa formation lorsqu'on veut reconnaître soit la qté d'acide muriatique ou de muriate soit la quantité d'argent qui existeroient dans une liqueur quelconque.

Exposé à la lumière il devient bleu, pourpre et enfin violet; Scheele le 1er a vu que ce phénomène tenoit à la lumière. ~~Le~~

Le muriate d'argent est insoluble dans tous les acides excepté dans l'acide muriatique concentré. les alcalis ne le décomposent pas à froid; mais à chaud, la potasse, la soude et leurs carbonates le décomposent. cette décomposition opérée dans un creuset donne le moyen d'avoir l'argent le plus pur. La chaux peut également servir; on n'en met que le quart du poids du muriate et on

l'arrose de quelques gouttes d'eau
Le Muriate d'argent, ainsi que tous les sels d'argent, est soluble dans l'ammoniaque. Sa dissolution peut cristalliser par évaporation spontanée, ou par à l'aide du feu. (x)
Le muriate d'argent est décomposable par tous les métaux qui ont plus d'attraction que lui pour l'oxigène et les acides. la présence de l'eau est nécessaire. l'argent réduit se fixe sur le métal.
On se sert de cette propriété pour argenter les métaux. pour cela on les frotte avec un mélange de muriate d'argent de crème de tartre et d'un peu d'eau.

Argent fulminant. Oxide d'argent ammoniacal.

Ce composé terrible par ses effets a été découvert par Mr Berthollet. il est formé d'oxide d'argent et d'ammoniaque. pour le préparer on se procure d'abord de l'oxide d'argent en précipitant le nitrate d'argent par l'eau de chaux. on fait sécher le précipité et on l'expose pendant quelques heures aux rayons solaires qui paroissent le ramener en partie à un minimum d'oxidation. on délaye une petite quantité de cet oxide avec de l'ammoniaque dans une capsule évasée, et on laisse évaporer l'alcali jusqu'à ce que le reste forme pâte avec l'oxide. on divise alors cette pâte par très petites portions sur des morceaux de papier.
Lorsque cet oxide ammoniacal est sec, le simple frottement d'une barbe de plume suffit pour le faire détonner.
On prépare une autre espèce d'argent fulminant en traitant

(x) Je mets ici deux observations sur le muriate d'argent; la 1ère est que bien que ce sel soit insoluble dans l'acide nitrique, cependant un acide nitrique concentré qui contient un peu d'acide muriatique, et que l'on sature d'argent, donne une dissolution ~~transparente~~ qui devient transparente sur la fin de la saturation. cela tient à ce que le nitrate d'argent peut dissoudre le muriate lorsque sa dissolution a acquis une grande densité. ce muriate ne s'en sépare pas par la cristallisation

la dissolution nitrique de ce métal encore chaude par l'alcool. il paroit que ce corps est décomposé en même temps qu'il décompose le nitrate, et qu'il se forme une combinaison particulière d'oxide d'argent et d'un composé d'hydrogène et de carbone très avide d'oxigène.

Phosphure et Sulfure d'argent. Le Phosphure d'argent peut se faire directement en fondant le métal dans un creuset, y ajoutant le phosphore enveloppé dans du papier, et l'agitant vivement. mais par ce moyen on perd une grande quantité de phosphore qui se volatilise avant d'avoir pu se combiner. on réussit mieux en chauffant dans un creuset un mélange d'acide phosphorique, de charbon et d'argent en limaille.

Le Phosphure d'argent jouit d'un brillant métallique blanc. il est lamelleux et cassant; il contient 0,25 de Phosphore.

Le Soufre s'unit très facilement à l'argent. il en résulte un sulfure noir tendre et très fusible comme le sulfure naturel. ~~le soufre~~ C'est à la formation de ce sulfure qu'il faut attribuer l'altération en noir que l'argent éprouve lorsqu'il est exposé à des Emanations fécales, ou lorsqu'on fait cuire dedans des Blancs d'oeufs. car l'albumine comme on le sait contient du Soufre à l'état de combinaison.

Alliage avec le cuivre. L'argent pur seroit trop mou pour

---

mais il s'en sépare lorsqu'on fait redissoudre le nitrate dans l'Eau. la seconde observation est que les ~~...~~ cristaux qui se forment dans la dissolution ammoniacale de muriate d'argent, ne doivent pas être du muriate d'argent tel qu'il a été dissous. car en examinant la liqueur après l'évaporation spontanée de l'ammoniaque, on trouve qu'elle contient beaucoup d'acide muriatique libre. G.

les usages auxquels on destine ce métal dans les arts ou dans l'économie domestique. on lui donne la dureté et la roideur necessaires en l'alliant avec des quantités de cuivre determinées par la loi.

nous avons déja vu que l'argent avoit trois titres, celui des monnoies qui est à 900 donne l'alliage le plus convenable par sa dureté et par la résistance qu'il oppose à l'usure. il pourroit aussi servir à fabriquer la vaisselle, mais il deviendroit dangéreux à un titre inférieur. on en a la preuve dans la soudure des vaisselles qui est sujette à prendre le vert de gris, et il paroit que ce vert de gris est plus dangéreux que celui de cuivre pur par ce qu'il de l'oxide d'argent dont le cuivre a déterminé la formation.

L'argent à 0,800 de fin est bien moins ductile que le précédent plus cassant et un peu plus fusible lorsque le cuivre entre pour plus de moitié dans l'alliage la fusibilité diminue. -

Feuilles d'argent. On fait avec l'argent des feuilles presqu'aussi minces que celles ~~des~~ d'or, et le travail s'en fait de la même manière. seulement comme l'argent s'écrouit davantage on est obligé de le battre plus doucement et de le recuire plus souvent. On se sert des feuilles d'argent pour argenter le bois, le fer, les pierres, les Cierges, les Silubes et beaucoup d'autres objets.

L'argent peut aussi se tirer en fils très deliés et même nous avons vu que le fil d'or n'étoit que du fil d'argent doré.

Fabrication des Monnoies. Après avoir reduit en lames l'argent destiné à faire des monnoies on le decoupe en rondelles au moyen d'un emporte pièce. on ajuste ces rondelles, c'est à dire

46) qu'on les rabotte et qu'on les lime jusqu'à ce qu'elles n'ayent plus 47)
que le poids convenable; (on laisse toujours au flanc une épaisseur plus
considérable que celle que doit avoir la pièce) alors on les frappe
et ensuite on marque le cordon. il n'y a encore qu'en Angleterre où
les balanciers frappent en même tems les faces et le cordon.
Lorsque la pièce est frappée on la chauffe au rouge cerise en
l'exposant sur une grille au dessus du foyer d'un fourneau
on la traite ensuite par l'acide sulfurique qui dissout le
cuivre oxidé et donne à la pièce l'aspect de l'argent pur.
cette opération se nomme __Blanchiment__ ou __Dérochage__. on
blanchit aussi tous les objets d'argent travaillé et ceux que l'on
veut dorer.
Il y a plusieurs manieres de Dorer; la seule que je décrirai
__la Dorure à l'ormoulu__. Pour y procéder, on prépore à chaud
un amalgame de 3 parties de mercure et d'une partie d'or. on
lave cet amalgame pour en séparer un peu d'oxide de mercure qui
s'est formé, et on en frotte sous l'eau la pièce à dorer, rougie
et blanchie. l'instrument qui sert à ~~[illegible]~~ étendre l'amalgame
se nomme __Gratte Boësse__. lorsque la pièce en est assez chargée
~~[illegible]~~ on en sépare le superflu à l'aide d'une brosse
ce qui sert aussi à l'unir. ensuite on chauffe pour volatiliser
le mercure; et l'argent reste recouvert d'une couche d'or
mat. on repete la même opération une ou deux fois suivant
l'épaisseur que l'on veut donner à la dorure enfin on donne
à la pièce de l'éclat et du poli en la frottant avec des agathes
très polies elles mêmes, arrondies et attachées à une tige de

bois ou de métal. on se sert aussi d'une espèce de sanguine pour augmenter le poli.

Souvent dans les grands morceaux de Dorure on laisse quelques parties en mat comme les reliefs, et on rehausse la couleur de cette de la manière suivante: on ~~[illegible]~~ mêle quatre parties de verdet cristallisé avec une partie de tartre et assez d'eau pour en former une pâte, on en recouvre la surface de l'objet que l'on veut brunir excepté les parties qui doivent rester en mat, que l'on recouvre d'argile. on place le tout entre des charbons allumés. l'acétate de cuivre se décompose et le cuivre réduit se fixe sur l'or dont il hausse le ton. ~~cette opération doit être faite~~

ces sortes d'opérations doivent être faites dans des fourneaux qui ayent ~~ayant~~ un bon tirage afin que les vapeurs mercurielles et celles qui proviennent de l'acétate de cuivre n'attaquent pas la santé des ouvriers

La surface ~~de l'or~~ d'or de l'objet doré de la manière ci dessus décrite est à peuprès à 18 karats.

<u>Poudre d'Argent</u>. On fait avec l'argent une poudre d'un blanc brillant ~~avec laquelle on imite en peinture~~ qui sert en peinture le blanc des ailes de papillons et la couleur nacrée de certains coquillages. L'artiste qui a imaginé cette poudre a fait une fortune considérable et n'a pas donné son secret. Mr Vauquelin pense qu'il se sert de rognures de feuilles d'argent qu'il divise au moyen du miel ou du sucre et qu'il lave ensuite pour enlever l'intermède employé.

Mr Vauquelin a essayé de faire cette poudre d'une autre manière. il a précipité du nitrate d'argent par de l'eau de chaux, il a divisé le précipité avec du miel et du vinaigre et il a fait bouillir le mélange, il en ~~est~~ résulté une poudre feuilletée assez fine, mais ~~beau~~ beaucoup moins que celle dont nous venons de parler.

quelques personnes ont aussi essayé de préparer cette poudre en

précipitant l'argent de sa dissolution par d'autres métaux, mais elle n'est jamais aussi brillante.

Argenture. Pour argenter les métaux, on en recouvre la surface avec un mordant, qui peut être une simple dissolution d'alun, et on applique par dessus les feuilles d'argent avec un pinceau. elles s'y collent par l'évaporation de l'humidité. on en met une seconde et une troisième couche si on le veut, ensuite on les polit avec la pierre à polir.

On peut encore aussi argenter au moyen de la poudre d'argent réduite en pâte avec de l'huile de térébenthine récemment rectifiée. on volatilise l'huile par la chaleur et on polit.

On argente aussi quelquefois le cuivre avec un amalgame d'argent, mais l'opération ne réussit pas aussi bien qu'avec l'amalgame d'or.

Lorsqu'on argente le bois au moyen de feuilles d'argent, on a soin de l'enduire auparavant d'une couche de couleur afin d'augmenter l'adhérence de ~~ces métal~~ feuilles.

Doublé ou Plaqué. Le Doublé est du cuivre laminé recouvert d'une plaque d'argent. le rapport des deux métaux doit y être déterminé. l'argent forme le 20e le 40e ou quelquefois le 80e seulement du poids total.

Pour faire le doublé on prend une plaque de cuivre bien décapé et d'un poids connu. on ~~fait~~ fabrique une plaque d'argent de mêmes dimensions mais ne pesant que le 20e le 40e ou le 80e de la 1re; on applique très exactement ces deux plaques l'une sur l'autre, on les fixe ensemble, on les fait rougir et on les lamine. Mr Vauquelin ne conseille pas de se fier beaucoup à de la batterie de cuisine ainsi argentée. cependant on en fait un grand usage

en angleterre.
Pour connoître le titre du Doublé on le fait bouillir dans un mélange de deux parties d'acide sulfurique et d'une partie d'acide nitrique. alors l'acide nitrique est entièrement décomposé et sert seulement à oxider le cuivre qui se dissout dans l'acide sulfurique. l'argent reste.
On plaque aussi l'or sur l'argent.
la valeur de l'argent est à celle de l'or à peu près comme 1 est à 15. ~~cependant~~ mais ce rapport varie quelquefois par la diminution ou par l'augmentation de valeur de l'un ou de l'autre metal.

Du Cuivre.

Le Cuivre est d'un rouge vif et éclatant; il a une saveur et une odeur très marquée. il pèse après sa fonte 7,788 et après l'écrouissage 8,584. il est très ductile, dur, plus laminable que le fer un peu moins tenace. il rougit avant que de fondre; on peut en opérer la fusion dans un fourneau de reverbère.

Le Cuivre se trouve très répandu et sous plusieurs états dans le sein de la terre. ses mines sont:
1° Le Cuivre natif: existe surtout en Siberie. on en trouve aussi en hongrie, dans la transilvanie, en Suède, rarement en france. il est cristallisé en cubes en octaèdres ou en cubo-octaèdres. il est plus ou moins rouge et malléable suivant son état de pureté, car il n'est jamais parfaitement pur; il contient ordinairement du fer de l'or ou de l'argent.
2° Le Cuivre sulfuré C'est la mine de cuivre la plus répandue. on en distingue deux espèces dont la 1ère anciennement nommée mine de cuivre vitreuse est un simple sulfure de cuivre. elle est grise noirâtre, se laisse couper au couteau, est susceptible de prendre du poli. est legerement ductile sous le marteau, enfin répand

une odeur d'acide sulfureux au chalumeau. cette mine se trou[ve]
en Sibérie et en Suède. elle est quelquefois recouverte d'une efflores[cence]
bleue et verte.
La 2.de espèce est d'un jaune plus ou moins foncé et présente
quelquefois les couleurs de l'iris. Mr haüy en a fait une espèce
distincte de la précédente sous le nom de Cuivre pyriteux parce[qu'elle]
contient toujours du sulfure de fer. elle se trouve toujours cristal[lisée]
en octaèdres, dodécaèdres, ou Icosaèdres, ce qui a fait penser à
ce celèbre minéralogiste que le cuivre n'y étoit que disséminé. il
s'y trouve cependant en plus grande proportion que le fer.
3.o Le Cuivre Gris. Cette mine, comme nous l'avons déjà vu,
varie beaucoup dans les proportions, et quelquefois dans le
nombre de ses composants. Ordinairement cependant elle est
composée de cuivre, d'antimoine, d'argent, de fer, de soufre et
d'un peu de silice et d'alumine. elle est d'un gris d'acier, non
malléable, cassante, réductible au chalumeau en un bouton
métallique dans lequel le cuivre domine.
4.o Le Cuivre oxidé. il y en a deux espèces. la 1.ere est de l'oxide de
cuivre par au minimum. il est ordinairement en cristaux rouges
octaëdriques ou cubiques ou cubo-octaëdriques. on le trouve aussi
en filets soyeux. Kirwan l'avoit rangé parmi les carbonates, à
cause de l'effervescence qu'il produit avec l'acide nitrique; mais c[ette]
effervescence est due au gaz nitreux qui provient de la décompo[si]
-tion de l'acide nitrique par l'oxide au minimum. celui ci
alors passe au maximum.
L'autre espèce que Mr haüy appelle Cuivre pyriteux hépati[que]
paroît devoir son origine au cuivre pyriteux dont une parti[e]
du cuivre se seroit oxidé par un moyen quelconque. cette mi[ne]
contient donc du cuivre, du fer, de l'oxigène et du soufre. e[lle]

est verdâtre, bleue, violette, rougeâtre, ou quelquefois brune suivant que la décomposition de la mine et l'oxidation du cuivre sont plus avancées.

5°. le <u>Cuivre Muriaté</u>. est d'un vert d'emeraude et colore en vert ~~[illegible]~~ et en bleu la flamme d'une bougie. il est pulvérulent et ~~est~~ a été connu pendant longtems sous le nom de <u>Sable vert du perou</u>. on a cru pendant quelquetems que cette mine ~~[illegible]~~ n'étoit que de l'oxide de cuivre uni à du muriate de soude. mais on sait aujourd'hui qu'elle est formée par un mélange de muriate de cuivre au minimum d'oxidation, de muriate de soude et d'un peu de sable.

6° le <u>Cuivre Carbonaté</u> vert. est soluble avec effervescence dans l'acide nitrique. facile à gratter avec le couteau. on en connoit trois variétés la 1ere est le <u>cuivre carbonaté vert soyeux</u>. la seconde le <u>cuivre carbonaté vert concretioné</u> ou <u>Malachite</u>. la 3e est le <u>cuivre carbonaté vert pulverulent</u>. les deux 1eres sont toujours d'un très beau vert. la seconde est sous forme de mamelons ~~[illegible]~~ composés à l'intérieur de couches concentriques ~~[illegible]~~ offrant différentes nuances de vert, et susceptible de recevoir un très beau poli. aussi s'en sert-on pour fabriquer des tabatières des plaques et ~~d'autres~~ des bijoux. la 3e variété est avec ~~excès~~ excès d'oxide et contient en outre de la chaux qui affoiblit sa couleur. on la nommoit autrefois vert de montagne.

7° <u>Le Cuivre carbonaté Bleu</u>. nommé aussi <u>azur</u>. <u>Bleu de montagne</u>. ~~cette espèce~~ Ce cuivre carbonaté jouit des mêmes propriétés chimiques que le précédent, mais il en diffère par sa couleur, dont jusqu'à présent on ignore la cause. il est assez souvent cristallisé.

Le Cuivre carbonaté contient quelquefois de l'arsenic.

8° le Cuivre arseniaté. est très tendre, facile à broyer. Soluble en entier et sans effervescence dans l'acide nitrique. Sa couleur est verte, mais très variable dans ses nuances; étant tantôt d'un vert pur et, tantôt d'un vert oliva plus ou moins foncé. cela tient à la quantité d'eau qu'il contient; car ses différentes variétés amenées au même degré de dessication, n'offrent plus qu'une seule couleur. plus il contient d'Eau plus il est vert.

9° le Cuivre Sulfaté. bleu. soluble dans l'Eau, jouit d'une saveur fortement styptique. est transparent lorsqu'il est pur. fusible au feu, et s'y desseche, et devient d'un blanc bleuâtre.

10° le Cuivre Phosphaté.

Essais Docimastiques

1° Saffare de Cuivre Simple. On le pulvérise, on le pèse et on le fait bouillir dans de l'acide nitrique très foible. une partie de l'acide est décomposée, le Cuivre se dissout, et le Soufre se précipite. ce dernier a d'abord une couleur noirâtre due à ce qu'il retient encore une petite quantité de cuivre; mais l'action prolongée de l'acide nitrique l'en débarrasse et alors il devient jaune. on le pèse après l'avoir lavé et seché. d'un autre coté on précipite le cuivre de sa dissolution par le fer ou par le Zinc.

Dans le cas où on auroit employé de l'acide nitrique trop concentré une portion du Soufre se seroit convertie en acide sulfurique, et on précipiteroit celui ci par le nitrate de Baryte. le Sulfate de Baryte qu'on obtiendroit contient à l'état sec 0,18 de Soufre.

2° Cuivre Pyriteux. On le pulvérise, on le pèse et on le fait bouillir dans l'acide nitrique affoibli qui dissout le cuivre et le fer, et

9

qui n'attaque par le Soufre; sur quoi cependant nous ferons la même observation que pour l'analyse précédente.

Lorsque les deux metaux sont dissous, (cuivre et fer) ce que l'on reconnoit à la couleur du Soufre, on décante, on lave celui ci et on le pèse. On peut ensuite précipiter le ~~fer~~ cuivre par une lame de fer.

mais Mr Vauquelin observe à cet égard que le fer en desoxidant le cuivre, et par l'action de l'acide nitrique, passe en partie au maximum, et qu'alors n'étant pas soluble dans l'acide, il se pp̃te avec le cuivre, dont on ne peut ensuite le séparer en totalité par le lavage. il est préférable suivant lui de précipiter d'abord la dissolution nitrique par un alcali, de redissoudre le précipité dans l'acide sulfurique, et de plonger dans la liqueur une lame de fer d'un poids connu. quand le cuivre est entierement précipité, ce qu'on reconnoit par l'ammoniaque, on le lave et on le pèse. on précipite ensuite le fer par un alcali et on retranche du poids du précipité, d'abord 0,26 pour l'oxigène qu'il contient, secondement la quantité de poids dont la lame de fer a diminué en précipitant le cuivre, le reste donne le poids du fer contenu dans la mine.

Si cette mine contenoit de l'argent, on le précipiteroit avant tout par le muriate de soude. si elle contenoit de l'or, ce métal resteroit avec le soufre, et on l'obtiendroit par en brulant ce dernier.

3° Cuivre Carbonaté on le pulverise, on le dissout à froid dans l'acide nitrique foible qui laisse le fer s'il y en a. on décante, on lave l'oxide et on le pèse. on précipite le cuivre par le fer. celui ci par l'ammoniaque, et ensuite la chaux par l'acide oxalique.

Pour obtenir l'acide carbonique on opère la dissolution dans un petit vase auquel est adapté un long tube recourbé remontant jusqu'au haut d'une cloche remplie d'Eau. mais il faut avoir eu la précaution de faire passer un peu d'huile à la surface de l'Eau afin d'empecher que le gaz ne

s'y dissolve; par ce moyen on évite de se servir d'un appareil au mercure dont le maniement est plus difficile.

4° Arseniate de Cuivre. On reconnoît cette mine par ses couleurs par la vapeur arsenicale qu'il donne au chalumeau. mais pour faire cette experience, il faut diriger sur le fragment métalliq le jet bleu de la flamme, parce qu'il contient des matières combu-stibles qui desoxident l'acide arsenique et en font volatiliser le mé L'analyse de cette mine ne peut pas se faire par l'acide nitrique quoiqu'il dissolve entièrement l'arseniate de cuivre. cela tient à ce qu'en versant ensuite un alcali dans la liqueur, on s'empare par préférence de l'acide nitrique, et qu'on régénère l'arseniate. on peut faire la même observation pour tous les arseniates métall L'analyse de celui de cuivre se fait donc par la voie sèche de la manière suivante:

On le fait fondre dans un creuset avec 5 p. de potasse caustique qui s'empare de l'acide arsenique, et laisse le cuivre au fond du cre sous la forme d'une poudre noire. on obtient cette poudre isolée par le lavage. quand on soupçonne qu'elle retient encore quelques porti d'acide arsenique, on la refond avec deux autres parties de potass et on la lessive de nouveau. ensuite de quoi on la dissout dans l'acide sulfurique et on en précipite le cuivre par le fer.

Pour ~~avoir~~ déterminer la quantité d'acide arsenique, on décompose l'arseniat de potasse que l'on a formé, par un acide, et on précipite l'arse à l'état de sulfure soit par l'hydrogène sulfuré soit par un hydrosulfure. l'analyse du sulfure et celle de l'acide arseniqu étant connues, le poids du 1er donne celui du second, à l'aide d'un leger calcul. Mais Mr Vauquelin préfère ~~de faire~~ décompo

l'arseniate de potasse par l'acide muriatique, et précipiter ensuite l'arsenic à l'état métallique par une lame de Zinc. Si on est curieux de faire repasser l'arsenic à l'état d'acide, comme il étoit dans la mine, on le traitera par une quantité convenable d'acide nitrique; on fera évaporer à siccité, et on pesera.

5° <u>Muriate de Cuivre</u>. On le dissout dans de l'acide nitrique étendu; les sables quartzeux et ferrugineux y sont insolubles. on decante la liqueur, on lave le residu et on le pèse. On précipite l'acide muriatique par le nitrate d'argent. on precipite ensuite l'excès d'argent par l'acide muriatique, et enfin le cuivre par une lame de Zinc. Pour être certain que l'acide muriatique ne vient pas du muriate de soude que contient toujours cette mine, il faut l'avoir ~~réduite en poudre~~ pulverisée et ~~[illegible]~~ l'avoir lavée plusieurs fois à l'Eau, avant que de la traiter par l'acide nitrique.

6° <u>Sulfate de cuivre</u>. ce sulfate se rencontre toujours dans les mines sulfureuses, et contient ordinairement du fer. pour l'ammener à l'état de pureté on le calcine légèrement, on le dissout dans l'Eau, on filtre, et on fait évaporer la dissolution. on soumet le sel qui en resulte à la même suite d'opérations, et cela plusieurs fois; à chacune desquelles il reste un peu d'oxide de fer sur le filtre. On reitère la calcination, jusqu'à ce qu'il ne s'en separe plus, on rassemble tout l'oxide et on le pèse. on dissout une dernière fois le sulfate de cuivre dans l'Eau et on en precipite le cuivre par le fer. cette manière d'isoler le fer du sulfate de cuivre est basée sur la propriété qu'a le sulfate du premier d'être décomposé à une moindre température que le sulfate de cuivre.

7° <u>Essais sur les Gangues</u>. Les Mines de Cuivre ont

ordinairement pour gangue soit un sable quartzeux, soit une terre calcaire, soit encore une terre argileuse. on reconnoit sable quartzeux à son insolubilité dans les acides. la terre calc à l'effervescence qu'elle produit en s'y dissolvant; ~~et~~ en outre à ce qu'après avoir p les métaux ~~par~~ de la dissolution ~~par beau~~ par le fer et par l'ammoniaque, la liqueur forme encore ~~ensuite~~ un précipité blanc p l'acide oxalique. enfin on reconnoit la terre argileuse en préc la dissolution nitrique de la mine par la potasse caustique dont on met un excès. cet excès redissout l'alumine; on obtient cette terre à l'état de pureté ~~par beau~~ en versant dans la liqueur du muriate d'ammoniaque. la potasse s'empare de l'acide muriat l'ammoniaque se dégage ou reste en dissolution, l'alumine s précipite.

8° <u>Essais par la voie sèche</u>. La Malachite, le Bleu de monta et en général tous les carbonates et ~~les~~ oxides de cuivre se rédu facilement. pour cet effet, on commence par les griller, ce qui les attendrit et en dégage une partie de l'acide carbonique; ensuite on les chauffe dans un bon creuset mêlés avec du flux noir. une observation applicable à la réduction de toutes les mines de cuivre par le flux noir est qu'il faut en outre y ajouter du charbon ou mieux encore du noir de fumée pour être certain de l'entière rédu de l'oxide. il faut aussi remuer le mélange en fusion avec une baguette de fer enduite de suif. ce corps gras en se décomposant à l'instant que l'on ~~où on~~ plonge la baguette dans le mélange forme à surface un enduit charbonneux qui préserve le fer de l'action du cuivre.

Les sulfures doivent toujours être grillés avant d'être soumis à la réduction. il faut les chauffer modérément dans le commencement à cause de la grande proportion de soufre qui détermineroit la fusion de la mine. mais on peut augmenter le feu à mesure qu'il se dégage après le grillage, on fond la mine dans un creuset avec du flux noir, et si elle contenoit du fer, on fond une seconde fois le culot avec un peu de nitrate de potasse

Quant à la mine de Cuivre grise dont nous avons donné l'analyse en traitant de l'argent, voici l'essai qu'on lui fait subir par la voie sèche. On la grille avec du charbon; le soufre et l'arsenic se volatilisent; quand on n'apperçoit plus de fumée, on le fond avec du flux noir et un peu de noir de fumée. on remue la matière en fusion avec une baguette de fer graissée et on laisse refroidir le creuset. On le casse ensuite. on trouve au fond un culot de cuivre contenant de l'argent et encore un peu d'antimoine qui le rend cassant. on fond de nouveau ce culot et on y projette par portions une certaine q^té de nitre dont l'oxigène oxide l'antimoine, qui se rend à la surface, combiné avec la potasse. il s'oxide bien aussi un peu de cuivre, mais fort peu, et l'oxide formé est en grande partie reduit de nouveau, en raison de la grande chaleur à laquelle il se trouve exposé.
On retrouve l'argent en dissolvant le cuivre par l'acide nitrique, et en versant dans la liqueur de l'acide muriatique, jusqu'à ce qu'il n'y se forme plus de ppté.

Exploitation des Mines de Cuivre

Les moyens que l'on emploie en grand pour la fonte des Mines de cuivre, ont beaucoup de rapport avec leur traitement en petit. on Exploite celle de St Belts près de dijon de la manière suivante.
On Grille deux fois la mine, d'abord en plein air, ensuite dans un four.

58.)

Pour procéder à la première opération, on étend par terre des bûches [...] assez gros volume, on met par dessus les plus gros morceaux de mine que l'on recouvre de morceaux de plus en plus petits jusqu'à la hauteur de 4 à 5 pieds. on allume les bûches; la mine s'échauffe et prend feu; dès qu'elle est élevée à une certaine température elle continue de brûler d'elle même.

Dans cette opération il se dégage beaucoup de Soufre et il se forme un peu d'acide sulfurique qui s'unit au cuivre. lorsque la combustion [est] achevée on passe à la calcination dans un four. ce four est disposé [de] manière que la flamme est obligée de se reverberer sur la mine [avant] de parvenir à la cheminée, qui est à l'opposé de la porte par laquelle on a introduit la mine et le combustible. pendant cette calcination il s'est encore dégagé du soufre, tant de celui qui restoit dans la mine que de celui d'une portion de sulfate de cuivre décomposé par la [...]

On fond ensuite la mine dans un fourneau particulier avec du charbon, on n'emploie pas le flux noir qui seroit trop dispendieux, on se sert seulement de différents fondants suivant les gangues. par exemple si la gangue est quartzeuse on ajoute pour fondants de la terre calcaire et de la terre argileuse. si elle est calcaire il suffit d'ajouter de la terre argileuse, et si elle est argileuse on ajoute de la terre calcaire. le choix de ces fondants s'acquiert facilement par l'habitude.

Pendant la fusion, il se régénère du sulfure de cuivre par la réduction du sulfate qui avoit échappé à la 2[de] calcination. de sorte que le cuivre qui en provient est plus ou moins noir et cassant. pour en séparer le soufre, on le pulvérise et on le grille de nouveau. il se reforme une petite portion de sulfate de cuivre qui par une [fusion] subséquente se convertit encore en sulfure. Pour accélérer la

Séparation du soufre, on ajoute à chaque fonte de la ferraille ou de la mine de fer, qui s'emparent du soufre et viennent avec lui à la surface du métal fondu, sous la forme de scories. on répète les grillages et les fontes jusqu'à ce qu'on ait obtenu le cuivre pur et jouissant de toutes ses propriétés.

Un jeune chimiste a proposé aux actionnaires de la mine de St Beth un moyen fort ingénieux d'en retirer le cuivre. ce moyen consiste à griller la mine, à l'humecter et à la laisser ensuite effleurir à l'air sous des hangards. en 15 ou 20 jours, la mine qui contient du cuivre du fer et du zinc se sulfatise en totalité. on dissout les sulfates par l'eau et on en retire le cuivre au moyen de vieilles ferailles. alors on le fait fondre. on évapore ensuite les liqueurs et on les met à cristalliser. le sulfate de fer s'en sépare d'abord comme étant le plus facilement cristallisable. les eaux mères contiennent le sulfate de zinc qu'on en retire par de nouvelles évaporations. ce procédé économise le temps le combustible et les manœuvres.

Combinaisons du Cuivre et leur emploi dans les arts

Battitures de Cuivre. le cuivre exposé à l'action de l'air et du calorique forme un oxide brun nommé Battitures de cuivre. on ne le prepare pas exprès, parce qu'on le trouve en grande q^té dans les atteliers où l'on travaille le cuivre. car ce métal étant très dur, lorsqu'on le bat sous le marteau, il arrive une époque où il ne pourroit plus s'étendre, si on ne le recuisoit, ce qui consiste à le chauffer. mais alors la surface du métal s'oxide, et lorsqu'on le bat de nouveau, l'oxide se détache sous la forme d'écailles qui retiennent dans leur intérieur un peu de cuivre métallique. ce sont à proprement parler ces écailles que l'on nomme Battitures de cuivre. ces battitures traitées par l'acide sulfurique laissent un résidu qui est le cuivre métallique.

Cuivre

Les Battitures de cuivre servent pour différents travaux, prin[cipalement]
et principalement dans la préparation des émaux qu'elles
colorent en un beau rouge de grenat ou de corail. en variant
les proportions on obtient des Emaux tantôt bruns, marrons,
rouges-bruns, et tantôt d'un rouge éclatant ou d'un vert plus ou
moins foncé. lorsqu'on veut produire cette dernière couleur on
emploie beaucoup plus de fondants. les Battitures sont aussi
employées pour la coloration des Poteries.

Sulfate de Cuivre. ce composé est encore très employé dans
arts; on le prépare avec le Sulfure de cuivre soit naturel, soit
artificiel.

Dans les pays où le Sulfure naturel existe en grande quantité
l'exploite de manière à le changer en Sulfate. pour cela, on le
bocarde et on le lave, pour en séparer la plus grande partie
matières terreuses ensuite on le grille lentement dans un fo[ur]
ou en plein air; enfin on l'arrose avec de l'Eau et on le laisse
exposé à l'air plus ou moins longtems. peu à peu l'oxigène de l'
air brûle le Soufre et le cuivre, et il en resulte du Sulfate qui
s'empare de l'humidité contenue dans la mine, la gonfle et [la fait]
s'effleurir à la Surface.

le Grillage des pyrites a pour but de diviser la mine, et d'en [séparer]
une portion de Soufre, qui étant en excès sur celle qui est nécessaire
la formation du Sulfate, retiendroit du cuivre à l'état métall[ique]
et s'opposeroit par conséquent à l'entière Sulfatisation de la m[ine]

Comme les pyrites de cuivre contiennent toujours plus [ou]
moins de Sulfure de fer, il se produit en même tems du Sulfate [de]
fer. Mais lorsque, l'experience a fait connoître que ce sel ne

N°3
(61)
Cuivre

formoit qu'en petite quantité, on le néglige, ou même on en prévient la formation ~~ou~~. il suffit pour cela de calciner plus fortement la mine, afin de faire passer le fer au maximum d'oxidation. alors comme on le sait ~~[illegible]~~ l'oxide de fer ~~[illegible]~~ s'attache prend beaucoup de cohésion et se dissout difficilement dans l'acide sulfurique. les Eaux de lavage ne contiendront donc pour ainsi dire que du sulfate de cuivre.

~~Mais~~ pour tirer parti du sulfate de fer lorsqu'il doit être abondant, on n'expose donc pas les pyrites à une chaleur aussi forte pendant la calcination, on les fait effleurir comme nous avons dit, on les lessive ~~et~~ on fait évaporer la liqueur, et on la laisse cristalliser. le sulfate de cuivre cristallise le 1er; mais il retient toujours une certaine quantité de sulfate de fer dont on le sépare ~~de la manière que nous~~ comme dirons dans un instant.

Les eaux mères contiennent presque tout le sulfate de fer. elles contiennent aussi du sulfate de cuivre qu'il n'est plus guères possible d'en ~~dep~~ extraire par la cristallisation. enfin elles se trouvent ~~dans~~ être constamment avec un excès d'acide. on en sépare le cuivre au moyen de vieille ferraille, et on augmente par là la quantité du sulfate de fer que l'on fait cristalliser ensuite. on retire de ce travail, comme on le voit du sulfate de cuivre, du sulfate de fer et du cuivre métallique.

On reconnoit que le sulfate de cuivre obtenu contient du fer à la couleur jaune que celui ci lui communique. pour l'en débarrasser on le fait redissoudre, on met la liqueur dans des baquets et on l'agite avec le contact de l'air, au moyen de moussoirs ou de Balais. la liqueur se trouble et jaunit par la suroxi~~dation~~génation du fer. au bout de quelques jours presque tout l'oxide de fer s'est déposé au fond des Baquets et la liqueur a pris une belle couleur bleue. si elle contient

encore un peu de fer, il achève de s'en séparer pendant l'ébullition qu'on lui fait subir dans des chaudières de cuivre ou de plomb

la plus grande partie du sulfate de cuivre répandu dans le commerce est retirée du sulfure de cuivre natif: mais ce sel est d'un prix assez élevé pour qu'on puisse aussi en faire de toutes pièces.

À cet effet on prend de vieux cuivre rouge, on le coupe par morceaux et on le fond dans un fourneau de reverbère. lorsqu'il est fondu on y jette × 0,25 de soufre, et on remue le mélange avec un rateau en fer, afin d'en faciliter la combinaison. le résultat de cette combinaison est une poussière noirâtre que l'on chauffe encore davantage jusqu'à ce qu'elle entre en une fusion pâteuse. on continue toujours de remuer fortement la matière pour brûler le plus possible le soufre et le cuivre. à cette même fin le fourneau est percé de plusieurs côtés de manière à ce qu'il s'établisse un courant d'air dans son intérieur.

× par pelletier ×

On prend la matière encore toute rouge et qui contient déja de l'oxide de cuivre combiné à de l'acide sulfurique sec, et on la jette par portions dans des baquets pleins d'eau. le sulfate de cuivre se dissout, et ce qui restoit de sulfure non brulé se précipite au fond de la liqueur on le sépare de la liqueur en décantant celle ci et on le fait refondre avec un nouveau mélange de soufre et de cuivre. il y a même de l'avantage à ajouter de ce sulfure au mélange, il en accélère la combinaison et la combustion. il y a en france un grand bénéfice à faire le sulfate de cuivre par ce procédé, quoi qu'on perde environ 0,12 de soufre que la chaleur volatilise

Il faut se garder d'employer à cet usage du cuivre jaune à cause du zinc qu'il contient, mais on peut se servir du métal des cloches et de ses scories. ces scories contiennent environ la moitié de leur

poids de métal; voici comment on peut les faire servir à la fabri-
-cation du sulfate de cuivre.
On les pile dans des mortiers de fer, on les lave pour en séparer
la partie terreuse et on les fond dans un fourneau de reverbère. alors
on y ajoute du soufre, et on procède du reste comme nous l'avons
dit précédemment. Par la calcination il se forme des sulfates
de cuivre et d'étain. ces deux sels se séparent par l'action de
l'Eau. le sulfate d'étain se précipite, le sel se dissout et on
l'obtient ensuite par l'évaporation de la liqueur. on ne perd pas le
sulfate d'étain qui résulte de ces opérations; lorsqu'on en a recueilli
une assez grande q^té, on le fond à travers les charbons, et on en
obtient de l'étain qui est pur à un centième de cuivre près.

Mr Vauquelin pense qu'il y auroit aussi de l'avantage à préparer
le sulfate de cuivre au moyen de l'oxide de cuivre et de l'acide
sulfurique. on prépareroit facilement l'oxide en calcinant le cuivre
dans un fourneau de reverbère. on en formeroit ensuite une pâte avec
de l'acide sulfurique affoibli, et on abandonneroit pendant quelque tems
le mélange au contact de l'air. 24 h. pourroient suffire pour en
opérer la combinaison. une des raisons pour lesquelles ce procédé
seroit économique, est qu'on pourroit se servir de l'acide sulfurique
tel qu'il sort des chambres de plomb.
Les oxides de ~~fer~~ que l'on retire du sulfate de cuivre au moyen
de la calcination, de l'ébullition et des moussoirs, jouissent d'une
très grande dureté et sont employés pour polir les glaces et les
métaux. ~~On les~~ Dans le commerce on les connoît sous le
nom d'ocres.
Le sulfate de Cuivre contient aussi quelquefois des sulfates de chaux
et d'alumine dont les bases qui existent souvent dans les

nières de cuivre n'en sont pas entièrement séparées par le la[vage]
on peut alors remarquer sur les cristaux de sulfate de cu[ivre]
d'autres petits cristaux aiguillés blancs qui sont du sulfate de
chaux.

La théorie de la fabrication du sulfate de cuivre est simple. elle con[siste]
1° à enlever une portion de soufre aux pyrites lorsqu'elles en
contiennent trop. 2° à réduire l'autre portion en acide sulfurique
3° à favoriser l'oxidation du cuivre et sa combinaison avec l'ac[ide]
formé.

Le sulfate de cuivre distillé dans une cornue donne d'abord son
eau de cristallisation, ensuite de l'acide sulfurique, et il reste dans
la cornue de l'oxide de cuivre et du cuivre métallique. c'est par ce
moyen qu'on obtient l'acide sulfurique dans quelques pays,
mais le procédé est moins économique que celui par le sulfate de
fer et encore moins que par la combustion du soufre.

Le sulfate de cuivre exposé à l'air s'effleurit superficiellement. il
est à remarquer que les cristaux dont la formation a été lente subi[ssent]
cet effet moins promptement que ceux dont l'accroissement a été
rapide. ces cristaux sont également plus bleus que les autres, plus
durs, plus gros et mieux déterminés.

Le sulfate de cuivre se fond à l'aide du feu dans son eau de
cristallisation. sa dissolution dans l'eau bouillante et saturée se prend
en masse par le refroidissement. il ne se dissout que dans cinq à
six parties d'eau froide.

Il se dissout sans résidu dans l'ammoniaque. cet alcali le décom[pose]
et en précipite d'abord l'oxide qu'il redissout aussitôt. la liqueur
prend alors une couleur bleue superbe on la nommait autrefois
Eau celeste.

Lorsque le sulfate de cuivre contient du fer, celui ci ne se dissout

par dans l'ammoniaque et rend la liqueur laiteuse. il s'en précipite et on l'obtient ensuite par l'exposition à l'air.

Lorsque le sulfate de ~~cuivre~~ contient du zinc, celui-ci n'est pas précipité par l'ammoniaque en excès; mais on peut reconnoître sa présence en précipitant le sulfate de cuivre par de la potasse caustique en excès et en faisant bouillir la liqueur. de cette manière on précipite tout le cuivre et on redissout le zinc. on obtient ensuite celui-ci en neutralisant ~~saturant~~ la liqueur alcaline par un acide.

C'est avec le sulfate de cuivre qu'on prépare presque toutes les autres combinaisons de cuivre, dont la plupart sont usitées dans les arts et dans la peinture. nous citerons entr'autres la combinaison de l'oxide de cuivre avec la chaux que l'on nomme Cendres bleues.

On a cru pendant longtems qu'on ne pouvoit préparer ce composé qu'avec le nitrate de cuivre; mais on l'obtient également avec le sulfate; il se forme à la vérité du sulfate de chaux qui étend la couleur, mais qui ne lui ôte pas son brillant.

Pour faire les cendres bleues on prend le sulfate de cuivre dissous, et exempt de fer, dont l'oxide en se suroxidant à l'air prendroit une couleur brune, et altereroit celle ~~du comp~~ du composé. on précipite la dissolution avec un lait de chaux dont on met un excès. on agite le mélange et on le laisse exposé à l'air pendant quelque tems. alors on la lave pour en séparer une portion du sulfate de chaux, on le laisse reposer, et après ~~en~~ avoir decanté l'eau une dernière fois on le fait égoutter sur des toiles. on le broye ensuite sur un porphyre et on le fait sécher, ou bien on le conserve à l'état mou dans des tonneaux.

Les cendres bleues sont une véritable combinaison d'oxide de cuivre,

et de chaux. ce qui le prouve, c'est qu'une fois qu'elles ont été bien lavées, l'Eau Bouillante ne peut plus en extraire un atome de chaux quoiqu'elles en contiennent encore beaucoup; et que d'ailleurs on sait que l'oxide de cuivre précipité par la Potasse ou par la soude, verdit à l'air dont il absorbe l'acide carbonique tandis que celui précipité par la chaux, n'y éprouve aucun changement, lorsqu'il ne contient pas un excès d'oxide non combiné. (1)

On peut, en precipitant ~~une~~ le cuivre de sa dissolution ~~de cuivre~~ par un hydrosulfure, obtenir une belle couleur verte; ~~mais~~ il faut pour cela que l'hydrosulfure soit avec excès d'alcali. le précipité paroit d'abord brun, mais il devient d'un vert foncé étant broyé avec de l'Eau on obtient des nuances differentes suivant le plus ou moins grand excès d'alcali. le précipité est soluble dans

---

(1) toutes les dissolutions de cuivre forment avec les alcalis caustiques un précipité bleu qui n'est autre chose que de l'oxide brun contenant entre ses molécules une grande quantité d'Eau combinée. la preuve en est que l'oxide et le précipité se dissolvent également sans effervescence dans les acides et donnent lieu à une même dissolution; et que si au lieu de precipiter la dissolution de cuivre par une solution de Potasse étendue, on ~~mêle~~ mêle les deux liqueurs très concentrées le précipité ~~sera brun~~ au lieu d'être bleu sera brun. Mr Prouth a nommé hydrate cette combinaison d'Eau et d'un oxide métallique, ~~affectant une couleur differente de celle de l'oxide~~

un excès d'hydrosulfure

Une autre couleur que l'on prépare également avec le sulfate de cuivre est le vert de Scheele ainsi nommé du nom de son auteur.

Pour obtenir cette couleur on ~~prend~~ fait dissoudre dans l'eau bouillante trois parties de potasse et une partie d'acide arsenieux. on verse la liqueur dans une solution de sulfate de cuivre et on l'y mêle par l'agitation. il ne faut pas que la potasse soit saturée d'acide arsenieux, car alors on auroit un précipité vert jaunâtre; avec les doses que nous prescrivons il est d'un beau vert foncé.

On prepare cette couleur en grand dans des tonneaux. on laisse déposer les liqueurs, on les décante, on lave le précipité et on fait égoutter sur des toiles. enfin on le broye sur un porphyre et on le fait secher à l'ombre.

Prussiate de Cuivre. Le sulfate de cuivre traité par le prussiate de potasse donne un précipité d'un beau brun marron qui ne change pas à l'air et qui est usité en peinture. broyé avec de l'huile et appliqué legèrement, cette ~~prussiate~~ paroit comme transparente et fait un bel effet.

Cette couleur que prennent les dissolutions de cuivre ~~par~~ le prussiate de potasse est si intense et si divisible, que ce reactif offre un excellent moyen de reconnoître les plus petites portions de ce métal. ainsi une goutte de sulfate de cuivre étendue dans une qté d'eau suffisante pour qu'elle ne prenne plus de teinte bleue sensible par l'ammoniaque, donne encore une couleur rouge assez foncée par le prussiate.

Carbonate de Cuivre. Le sulfate de cuivre traité par le carbonate de potasse neutre donne un précipité vert pale. avec la potasse du commerce le précipité est beaucoup plus beau surtout quelque

tems après qu'il a été préparé. on l'emploie en peinture

Nitrate de Cuivre. ce sel n'est d'aucune utilité à les arts quoiqu'on puisse cependant l'employer pour la fabrica des differents composés dont nous venons de parler. il est soluble dans l'alcool. le sulfate y est insoluble.

Muriates de Cuivre. Le Cuivre traité à chaud par l'acide muriatique, s'oxide au minimum et s'y dissout. la liqueur est brune et contient un excès d'acide muriatique; ~~traitée~~ étendue d'eau, elle laisse précipiter un muriate neutre blanc, très peu soluble dans l'eau, soluble dans l'acide muria et reformant du muriate acidule, liquide, brun. les muria de cuivre forment avec les alcalis un précipité jaune qui est de l'hydrate d'oxide au minimum.

Le Muriate neutre exposé à l'air, en absorbe promptement l'oxigène; si on répète l'expérience sous une cloche remplie d'oxigène, le liquide sur lequel on opère, remontera sensible-ment. Le muriate neutre décompose également les dissolutions de quelques ~~des~~ métaux qui ont peu d'affinité pour l'oxigène; telles sont celles d'or, d'argent et de mercure au maximum; il en préc la base à l'état métallique.

Le muriate de cuivre blanc se dissout dans l'ammoniaque sans lui communiquer de couleur. mais cette dissolution exposée à l'air devient bleue ce qui prouve que le cuivre ne communique de couleur à cet alcali qu'autant qu'il est au maximum d'oxidation.

Un fait singulier qui a rapport au précédent, est que l'ammon digérée sur du cuivre dans un flacon ~~bien plein~~ exactement

plein et bien bouché, ne se colore pas, et semble ne pas agir sur le métal. mais si on la decante et si on la laisse exposée à l'air elle bleuit ce qui indique qu'elle avoit dissout du cuivre.

Nous venons de voir que le muriate blanc de cuivre absorboit l'oxigène pendant son exposition à l'air et passoit au maximum. cette expérience nous montre l'existence d'un troisième muriate de cuivre. il est vert, insoluble, et doit être avec excès d'oxide. c'est lui qui colore le sable vert du perou.

Enfin le muriate acidule de cuivre au minimum exposé à l'air ou traité par l'acide muriatique oxigéné devient muriate acidule au maximum ce qui forme un quatrième muriate de cuivre comme toutes les dissolutions de cuivre au maximum, celle ci est bleue et forme avec les alcalis un précipité bleu devenant brun par la dessication.

Phosphate de Cuivre. Ce sel se prépare en précipitant le sulfate de cuivre par le Phosphate de soude. il est d'un bleu de ciel lorsque le Phosphate de soude est alcalin le bleu est plus foncé. il est employé en peinture. c'est à lui que les turquoises paroissent devoir leur couleur. On l'analyse par la potasse dans un creuset.

Alliages. Les combinaisons les plus interessantes du cuivre sont ses alliages avec les autres métaux. il s'unit facilement avec l'arsenic qui le rend ~~l'alliage est~~ très fusible blanc et cassant; (5 à 6 centièmes d'arsenic suffisent pour blanchir le cuivre). l'alliage fait à parties égales est d'un grain très fin, et ~~est susceptible~~ peut recevoir un très beau poli. Pour le preparer ~~faire~~, on commence par faire fondre dans un creuset une qté déterminée de cuivre. on y plonge à l'aide d'une pince huilée de l'arsenic enveloppé

dans du papier, et on en ajoute jusqu'à ce que l'alliage étant pesé présente la somme des poids du cuivre et de l'arsenic qu'on se proposoit d'allier au 1er. on voit facilement que l'on opère ainsi à cause de la volatilité de l'arsenic.

Les Miroirs de telescope se font avec ~~0,74 à 0,75~~ 0,74 ou 0,75 de cuivre, 0,12 ou 0,14 d'étain et 0,02 ou 0,03 d'Arsenic cet alliage se taille, mais aussi se casse comme du verre.

0,60 et cuivre et 0,40 d'Etain forment un alliage blanc grisâtre très fusible, très lamelleux et très cassant. il est assez remarquable que cet alliage si lamelleux resulte de la combinaison de deux métaux dont la texture est fibreuse.

0,75 de cuivre et 0,25 d'Etain forment un alliage également blanc grisâtre et cassant quoique resistant à des chocs assez forts. c'est avec cet alliage aigre et très sonore que l'on fait les cloches.

0,90 de cuivre et 0,10 d'Etain produisent un alliage plutôt jaune que rouge; très dur et se laissant cependant couper au Ciseau; très tenace et assez malléable, c'est le métal des Canons ordinairement cependant on y fait entrer 0,92 de cuivre afin qu'il resiste davantage à l'explosion de la poudre.

Il ne faut qu'une petite quantité d'argent pour altérer et blanchir la couleur du cuivre.

Une des combinaisons du cuivre les plus importantes est celle qu'il forme avec le Zinc. L'alliage qui en resulte porte differents noms suivant les proportions des composants et la couleur produite.

Le Tombac formé de 90 de cuivre et de 10 de Zinc est

71/

rouge et très ductile.

L'Or de Manheim formé de 0,80 de cuivre et de 0,20 de Zinc ~~[illegible]~~ présente presque la couleur de l'or. avec un peu moins de Zinc ~~[illegible]~~ la nuance seroit encore plus belle.

Le Laiton resulte de 0,75 de cuivre avec 0,25 de Zinc il est plus dur que les précédents, mais moins malleable.. 0,65 de cuivre et 0,35 de Zinc produisent un alliage d'un Jaune verdâtre et cassant.

de tous ces alliages le laiton est le plus ~~employé~~ Usité. pour le faire en grand, on n'employe pas directement le Zinc; on se sert de la Calamine qui est un oxide de Zinc dont la mine la plus riche se trouve dans le pays de Limbourg actuellement réuni à la france. cette mine contient en outre une grande qté de terre et de l'oxide de fer.

D'abord on la sépare des rochers le plus exactement possible, et ~~[illegible]~~ on la bocarde et on la lave. mais le lavage n'en sépare jamais entièrement la gangue dont la pesanteur Specifique est presqu'égale à celle de la Calamine

La mine lavée, on la grille pour en séparer un peu de Soufre; on la fond ensuite avec de la mitraille de cuivre. pour cela on commence par mettre une couche de cuivre au fond d'un grand creuset. par dessus on met une couche de calamine et sur celle ci une autre de charbon; on recommence ainsi alternativement jusqu'à ce que le creuset soit plein. il ne faut pas mettre une trop grande quantité de charbon, la reduction de la mine ne s'en feroit pas moins, mais les métaux ne s'uniroient pas aussi facilement. il faut aussi que les couches de Calamine soient plus épaisses que celles du cuivre, et que la plus grande partie

de celui ci soit dans le haut. On pousse à la fonte; lorsqu'elle est complette, ce dont on s'apperçoit en plongeant dans le creuset une baguette de fer, on enlève la crasse avec une écumoire. on coule le métal par portions.

On conçoit facilement que le laiton ne doit pas toujours être le même, tant parceque la calamine n'est pas toujours d'une égale pureté que parcequ'il y a une certaine quantité de Zinc qui est volatilisée. aussi voit on une grande flamme blanche à la partie supérieure du Creuset. elle se condense dans la cheminée sous differentes formes d'oxide. on le nomme Pompholix lorsqu'il est en flocons, et Tuthie ou Cadmie quand il est en masses grises.

La Théorie de cette opération est facile à saisir. l'oxide de Zinc est réduit par le Charbon; le métal fond et se volatilise en partie, et se combine au cuivre en le traversant. c'est pourquoi ~~la plus grande partie~~ de celui ci doit se trouver ~~à la~~ surtout à la partie supérieure. il se dégage beaucoup de Gaz oxide de carbone ~~provenant de~~

On fait avec le laiton qui est très ductile, du fil, des épingles, des lames et des ustensiles; mais il faut le forger, à chaud car il casse à froid. il faut également se garder de le trop chauffer par exemple jusqu'au rouge, car il casseroit encore, et en voici la raison: Lorsque deux métaux d'une fusibilité bien differente sont alliés ensemble, si on les expose à une température capable de fondre le plus fusible, celui ci en devenant liquide cause la fracture de l'autre. le Cuivre rouge au contraire pour être travaillé facilement doit être chauffé au rouge.

Le Laiton s'altère peu à l'air, mais il est attaqué très facilement

par les acides et par les sels. le simple contact d'un muriate aidé de l'air le rougit: cet effet ~~est dû~~ tient à ce que ~~dit~~ le zinc ~~qui~~ est dissous le fer et laisse reprendre au cuivre sa couleur naturelle.

L'analyse du laiton se fait en le dissolvant dans l'acide sulfurique. on en précipite le cuivre par le fer qui ne ~~peut~~ précipite pas le zinc: on précipite ensuite le fer et le zinc par l'ammoniaque, dont un excès redissout le zinc seulement. on décante, et on ajoute un peu d'alcali fixe dans la liqueur pour saturer l'acide qui s'y trouve. on chasse l'ammoniaque par la chaleur; l'oxide de zinc se précipite.

On peut encore précipiter le cuivre par une lame de zinc d'un poids connu, qu'on pèse de nouveau après l'action. on précipite ensuite le zinc par un alcali et on retranche du poids de l'oxide obtenu 0,206 de son poids pour l'oxigène qu'il contient, plus le poids de la portion de la lame qui a été dissoute.

Ce qu'on nommoit autrefois Régule de Venus est un alliage à parties égales de cuivre et d'antimoine. cet alliage est violet et susceptible de recevoir un beau poli. mais alors il perd sa couleur.

C'est avec ce régule, un autre alliage d'antimoine et d'étain, et un troisième de fer et d'antimoine que l'on préparoit autrefois Le Lilium de Paracelse. on fondoit tous ces métaux dans un creuset: après leur refroidissement on les pulvérisoit et on les faisoit détonner dans un creuset avec du salpêtre et du tartre. Le nitrate de potasse et le tartre se décomposoient. les métaux restoient en partie à l'état métallique, et s'oxidoient en partie à cause de l'excès du nitre sur le tartre. on couloit la matière ~~dans un mortier~~ sur une pierre ou dans un mortier; on la

pulvérisoit et on la traitoit encore chaude par de l'alcool rectifié qui dissolvoit la potasse provenant de la décomposition des deux sels, plus à sa faveur un peu des oxides de cobalt, d'étain et d'antimoine. L'alcool prenoit en même temps une belle teinte rouge due à l'action de l'alcali sur ses propres principes.

Emaux. Le cuivre, comme nous l'avons déja vu, sert encore à l'état d'oxide pour la coloration des émaux. la couleur qu'il leur communique varie suivant son degré d'oxidation, la chaleur qu'on leur fait éprouver, et la proportion du fondant. Il se combine très facilement au Cristal dans lequel il entre beaucoup d'oxide de plomb, et il peut aussi s'unir au verre ordinaire.

L'oxide brun de cuivre qui est le plus oxigéné donne au Cristal différentes nuances de vert. il faut avoir l'attention de ne pas trop élever la température, parcequ'on desoxideroit en partie le cuivre et qu'on auroit un email rouge; il ne faut donc chauffer que jusqu'à ce que les bulles d'air soient parties et que la masse soit bien homogène. il faut aussi éviter qu'il ne s'introduise dans le creuset quelques particules de charbon, qui en desoxidant le cuivre, occasionneroient dans l'email des taches rouges.

Lorsqu'on fait fondre dans un creuset bien bouché, pour empecher l'introduction du charbon, des battitures de cuivre avec du Cristal, on obtient un email d'un très beau rouge. pendant la fusion le cuivre metallique des battitures a partagé l'oxigène de l'oxide au maximum et il en est resulté de l'oxide au

minimum lequel a la propriété de colorer le verre en Rouge.

Lorsqu'on employe une trop grande quantité d'oxide de cuivre, alors le verre ne pouvant pour ainsi dire par tout dissoudre, la masse reste opaque et brune les differentes nuances de couleur que l'on peut produire à volonté par la variation des proportions sont qu'on employe ces Emaux pour imiter les mosaiques.

C'est avec ces Emaux que l'on parvient aussi à imiter parfaitement le corail. on en fait des Brasselets, des cachets, des colliers et des pendants d'oreilles qui n'ont que l'inconvenient d'être beaucoup plus pésants que ceux de veritable corail. Les acides peuvent servir à les distinguer, ils n'attaquent en aucune maniére l'émail tandis qu'ils dissolvent le corail avec effervescence.

Dans les verreries on se sert de Cuillers de fuivre pour transvaser le verre fondu du creuset dans la cuvette. quelquefois les cuillers se fondent en totalité ou en partie, et à l'instant le cuivre s'oxide et se combine au verre; mais comme on le coule bientot aprés, il n'a pas le tems de s'y répandre uniformement, et il en resulte des glaces veinées d'un rouge plus ou moins foncé, ce qui ~~fait~~ produit un bel effet. ~~mais~~ ce n'en est pas moins un trés grand inconvenient et pour le prevenir on ne plonge que 3 ou 4 fois de suite la même cuiller dans le verre fondu, et on la remplace alors par un autre afin qu'elle ait le tems de se refroidir.

Clinquant A l'article du Laiton nous avons oublié de dire qu'on en fabriquoit des Paillons et du Clinquant.

Pour cela on le reduit avec le laminoir en ~~feuilles extrem~~ lames très minces, et ensuite on le vernit et on le colore de differentes manieres. le vernis dont on se sert est probablement compo d'huile de lin cuite avec de la litharge, de succin, et d'une matière colorante végétale ou de nature métallique. on fait secher ce vernis dans des fours élevés à la températ de 100 degrés. on termine par une couche de vernis à l'ess ou à l'esprit de vin. Le bruit que font entendre ces la lorsqu'on les agite est dû à l'ecrouissage que le métal a éprouvé.

On peut aussi en battant le laiton comme on le fait pour l'or et l'argent le reduire en feuilles très minces qui serv à dorer les boiseries en faux, par exemple à dorer une salle de spectacle; mais cette couverte a l'inconvenient d'être promptement ternie par les ~~exhalaisons de~~ ~~l'air~~ émanations animal dont l'air de ce lieu est toujours chargé.

Pour completter l'histoire du Cuivre il nous reste à parler de deux de ses composés qui sont connus dans le commerce sous les noms de Vert de gris et de Verdet ou de Cristaux de Venus.

Vert de Gris. Le vert de gris se prépare surtout aux environs de Grenoble et de Montpellier. à cet effet, on creuse des trous en terre dans un lieu humide et bas; on y place couche par couche des lames de cuivre rouge carr d'un demi pouce d'épaisseur, et des rafles de raisin. on donn au tas la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée et on le recouvre d'un peu de terre. Comme il reste dans ces rafles

des Substances végétales qui entrent en fermentation, il se developpe beaucoup de chaleur et il se forme encore de l'alcool qui se change en vinaigre et se combine au cuivre oxidé. il faut avoir soin de ne pas trop ~~press~~ tasser la masse afin que l'air puisse y pénétrer et oxider le métal. car l'acide acetique seul ne l'oxideroit pas; ce dont on peut se convaincre en renfermant de la limaille de cuivre dans un flacon plein de vinaigre et fermé. le cuivre ne s'y dissolvera pas quelque longtems qu'il y reste. pour le dire en passant aucun acide végétal quelque concentré qu'il soit ne peut oxider les métaux par lui même. (+)

On arrose de tems en tems la masse avec des baissières de vin, mais on ne le fait qu'autant qu'il le faut pour entretenir l'humidité indispensable à la fermentation. pendant cette fermentation il se dégage de l'azote et de l'acide carbonique on reconnoît qu'elle tire à sa fin lorsque la température baisse. alors on retire les lames de cuivre pour les placer dans une nouvelle fosse avec de nouvelles rafles. lorsqu'on les retire de cette 2de fosse elles sont recouvertes d'une croute verte. on les met dans des auges de pierre et on les arrose avec du vinaigre, ce qui gonfle la croute et facilite sa séparation d'avec la lame. on l'enlève ~~deux~~ avec des couteaux de bois, on pétrit la matière avec un peu de vin et on l'enferme dans

---

(+) Les acides acetique, tartarique, oxalique et d'autres peut être, doivent cependant avoir la propriété de dissoudre le fer, l'Etain et probablement le Zinc, sans le contact de l'air, au moyen de la decomposition de l'Eau. les acides Phosphorique, muriatique et sulfurique étendu n'agissent pas autrement; il n'y a de difference entre eux sous ce rapport que du plus au moins G.

des ~~peaux~~ peaux de mouton pour la vert dans le commerce sous le nom de
Vert de gris. les lames de cuivre dont on a séparé la
croute verte servent à de nouvelles opérations.
Le vert de gris n'est pas un oxide de cuivre ~~pur~~ pur. c'est un
mélange ~~d'oxide~~ d'oxide d'acétate et de ~~sous~~ carbonate de cuivre. il contient
en outre mais accidentellement du cuivre métallique et
des fragments de raisins. si on le fait bouillir avec de l'eau
l'acétate se dissolvera, et l'oxide ainsi que le carbonate resteront
avec le cuivre métallique. en versant sur ce residu du vinaigre
distillé et en le faisant bouillir. on dissout l'oxide, on
décompose le carbonate, et ~~il ne reste~~ le cuivre reste seul.
Le vert de gris de grenoble contient plus d'oxide que d'acétate;
celui de Montpellier plus d'acétate que d'oxide.
Lorsque le vert de gris est bien préparé on l'emploie pour peindre
en verts en le délayant dans un vernis approprié. on teint
aussi les étoffes en bleu en les faisant bouillir avec du vert
de gris et du bois de fernambouc.

Acétate de cuivre cristallisé. ce sel nommé autrefois
Verdet ou cristaux de venus se ~~fait~~ avec le vert de gris
pour cela, après avoir détaché celui ci de dessus les lames
on le fait bouillir dans du vinaigre distillé et on en
ajoute jusqu'à saturation. on évapore ensuite dans des

(x) Le vert de gris est plutôt un mélange d'acétate de cuivre, de
sous acétate et de sous carbonate. il n'y a que le 1er de ces sels
qui se dissolve dans l'eau. les deux autres se dissolvent dans
le vinaigre distillé.

~~battis~~ chaudières de cuivre sur lesquelles l'action du vinaigre est peu marquée à chaud; mais il ne faudroit pas y laisser refroidir la liqueur qui alors ~~dissolveroit~~ dissoudroit une portion de cuivre des parois, surtout au points de contact de l'air et de la liqueur.

Lorsque la liqueur est suffisamment concentrée on la verse dans des baquets et on y plonge des batons fendus en quatre sur les quels l'acétate de cuivre cristallise lentement. ~~lorsque~~ quand ces bâtons paroissent ne pas se charger davantage on les retire, on fait rapprocher de nouveau la dissolution et lorsqu'elle est refroidie on y replonge les mêmes bâtons avec procédé qui a été donné par Mr Leblanc on obtient des grouppes de très gros cristaux d'acétate de cuivre

Ces cristaux sont d'un ~~beau bleu~~ vert foncé, rhomboïdaux, et entièrement solubles dans l'eau. ils forment à l'air une légère efflorescence verdâtre. leur poudre est verte.

On se sert de l'acétate de cuivre en teinture et même en peinture; ~~et~~ on en retire l'acide acétique concentré ou vinaigre radical des pharmaciens.

Pour cette dernière opération on réduit l'acétate de cuivre en poudre et on le fait dessecher jusqu'à ce que la plus grande partie de son eau de cristallisation se soit dégagée. on l'introduit dans une cornue de grès à laquelle on adapte une alonge et un ballon de verre, on lute et on distille. on rafraichit le ballon à l'aide ~~d'un courant~~ de linges mouillés. ~~La décomposition du cuivre et une partie de l'acide acétique~~ voici ce qui se passe alors: l'acide acétique chauffé seul se volatiliseroit sans décomposition

mais ~~le~~ ~~[illegible]~~ étant combiné à l'oxide de cuivre qui le fixe ~~[illegible]~~ qu'il ne cède au calorique que lorsque celui ci est assez accum pour le décomposer. il se décompose donc et donne pr produits de l'eau et de l'acide carbonique ou de l'oxide de carbo ou de l'hydrogène carboné suivant la température. il y de plus du charbon qui reste dans la cornue mais on conçoit que l'hydrogène carboné naissant et le charbon ne peuvent se trouver en contact à une certaine temperature ~~élevée~~ avec l'oxide de cuivre sans le réduire à l'état métallique c'est donc encore ce qui a lieu, l'oxide se reduit et alors le reste de l'acide acétique n'étant plus retenu se degage sans décomposition. cette explication montre que l'on est loin d'obtenir tout l'acide contenu dans l'acétate, ce qui d'ailleu est prouvé par la grande qté de gaz qui se dégage. ce gaz est surtout formé d'acide carbonique au commencement de l'opération, d'hydrogène carboné au milieu, et d'oxide de carbone à la fin, et de plus quelque soin que l'on prenne de rafraichir le ballon, il contient toujours en dissolution de l'acide acétique et de l'oxide de cuivre qui lui donne la propriété de brûler avec une belle flamme verte et dépot de cuivre métallique.

L'acide acétique condensé dans le ballon contient aussi toujours de l'acétate de cuivre qui le colore en vert. on le distille de nouveau dans une cornue de verre, et on l'obti parfaitement exempt de ce sel qui reste dans la cornue On voit très souvent se former à l'ouverture du col de l

comme dans la 1ère opération de petits cristaux ~~bleus~~ aiguillés tout à fait blancs. ces cristaux sont de l'acétate de cuivre anhydre. on leur rend leur couleur bleue en les humectant ou en les laissant exposés à l'air.

On a longtems mis en doute si l'acide acétique retiré du verdet étoit le même acide que celui qui resulte de la distil-lation du vinaigre. il est bien constaté aujourd'hui qu'ils contiennent tous les deux un seul et même acide, mais combiné dans le vinaigre distillé à une matière de nature végéto animale passée à la distillation, et dans le vinaigre radical à une certaine quantité d'un principe alcoolisé (x)

C'est M. Derosne qui a reconnu la présence de ce principe dans l'acide acétique retiré du verdet. il avoit remarqué que cet acide n'étoit pas toujours le même, et que quelquefois il s'enflammoit par le seul contact d'un corps en ignition. de plus son odeur éthérée et la propriété qu'il a de s'enflammer par l'approche d'une bougie lorsqu'il est en vapeurs sembloient indiquer la présence d'un corps étranger à l'acide. voici comme il a vérifié cette

---

(x) L'Objection principale que l'on faisoit à ceux qui soutenoient l'identité des deux acides, étoit que le vinaigre distillé quoique absolu-ment incolore donnoit toujours des sels colorés tandis que le vinaigre radical forme des sels incolores. il est facile d'y répondre: cela vient de ce que la matière azotée du vinaigre distillé se décompose pendant l'évaporation de la dissolution saline et se charbonne tandis que l'alcool étherifié du vinaigre radical se volatilise et ne peut colorer le sel.

conjecture. il a fractionné le produit de la distillation en trois ~~petites~~ portions. le 1er produit ne s'enflammoit pas par l'approche d'une bougie, n'étoit pas très acide, et ne saturoit pas beaucoup d'alcali. le second produit étoit bien moins pésant que le 1er, inflammable, d'une odeur suave et pénétrante et saturoit encore moins d'alcali. le 3e produit ~~étoit~~ qui étoit le plus pésant, étoit inflammable très acide et saturoit plus de potasse que les deux autres. ce 3e produit et surtout le 2e saturé par la potasse et distillés donnoient de l'alcool très concentré.

D'où vient cet alcool? on ne peut pas dire que ce soit un restant d'alcool non décomposé par la fermentation acide combiné ensuite au sel; car le vinaigre obtenu par la décomposition du bois au feu, donne un acétate de cuivre pareil au premier, et qui offre les mêmes produits à la distillation. cet alcool n'existant pas dans le sel, il faut bien admettre qu'il se forme pendant la distillation, et en effet rien n'empêche de croire qu'il ne puisse être un des produits de la décomposition de l'acide par le calorique, puisqu'il est formé des mêmes principes ~~[illegible]~~ carbone hydrogène et oxigène.

Le vinaigre radical est employé pour donner de la force aux vinaigres de senteur. ce que l'on nomme <u>sel de vinaigre</u> des pharmaciens n'est que du sulfate de potasse humecté de vinaigre radical. on le fait respirer aux personnes qui tombent en foiblesse. l'acide acétique est aussi employé en grande quantité dans la teinture, surtout pour ~~extraire~~ la

précipitation du rouge de Carthame, après que ce principe colorant a été dissous dans un alcali.

L'acide acétique sert encore à préparer l'Ether du même nom. Pour cela on introduit dans une cornue un mélange à parties égales d'alcool très rectifié et d'acide acétique concentré. on adapte à la cornue une alonge et deux ballons que l'on rafraichit avec un courant d'eau et on chauffe. il se condense dans les ballons une liqueur éthérée légère d'une odeur très suave. on en retire les deux tiers du poids total des matières employées et on recohobe. on distille et on recohobe ainsi cinq ou 6 fois alors on a une liqueur très limpide légère et suave contenant encore un excès d'acide acétique. on ~~sature~~ sature cet acide avec une petite quantité de Potasse caustique, on décante l'Ether et on le rectifie. bien rectifié il ne doit plus altérer le tournesol il surnage l'eau, mais il est plus soluble que l'Ether sulfurique.

Si on a employé 2 Kilogrammes de mélange, on obtient de 12 à 1500 grammes d'Ether. le résidu est ~~limpide~~ et peu acide et limpide, d'où il suit qu'il n'y a pas eu de charbon mis à nud ~~de formé~~ comme dans l'opération de l'Ether sulfurique de plus il ne s'est pas dégagé de gaz, et le poids de l'Ether obtenu joint au poids du résidu, reforme exactement les 2 Kilogrammes de mélange. que conclure de ~~ces~~ ces Observations? le voici: Dans la formation de l'Ether acétique, l'alcool n'est pas décomposé; il ne fait que se combiner à l'acide, et l'acide que l'on trouve en moins dans la cornue, existe dans l'Ether. en effet si on fait digérer cet Ether avec une dissolution aqueuse et concentrée

de Potasse caustique, en ayant le soin de l'agiter quelquefois au bout d'un certain tems elle en aura absorbé tout l'a[cide] et on pourra en retirer l'alcool par la distillation.

Nᵃ. L'Ether Muriatique n'est de même qu'une combinaison d'acool et d'acide muriatique ; l'Ether nitrique paroit être une combinaison d'acide nitreux et d'alcool altéré.

Du Plomb.

Le Plomb nommé ~~par~~ Saturne par les alchimistes est un des métaux le plus abondamment répandus dans la nature il y existe sous Dix états différents.

1° à l'Etat natif. on a longtems balancé à admettre cette mine comme une espèce naturelle, parceque en effet les divers fragmens qui en avoient été cités par differents minéralogistes paroissoient être des produits de l'art. Mais plus recemment M. ~~Dathe~~ Rathé Danois en a trouvé dans les laves de l'isle de madère ce qui ne permet plus de doute à cet égard.

2° à l'état d'oxide rouge on s'accorde aujourd'hui à regarder cet oxide comme un produit d'anciennes fonderies de plomb et non comme celui de la nature.

3° à l'état de Sulfure. autrefois nommé Galène. cette mine de plomb est la plus répandue et la seule exploitée en grand on en trouve dans tous les pays.

Le Sulfure de plomb est ordinairement lamelleux et se casse en cubes. on en distingue trois variétés : à grandes facettes à petites facettes et à grain d'acier. la 1ère ne contient que peu ou pas d'argent. la seconde en contient davantage et

la troisième en contient encore plus. on trouve le Sulfure de plomb mêlé surtout au Sulfure de zinc et au carbonate de chaux. on le distingue du 1er par sa structure differente et du 2d par sa couleur.

4° à l'Etat de Sulfate. trouvé en Angleterre sous la forme de prismes quadrangulaires. il est cassant, insoluble dans l'Eau et dans l'acide ~~acétique~~ nitrique, fusible au chalumeau, y dégageant de l'acide Sulfureux et finissant par se réduire à l'Etat métallique.

5° Plomb muriaté. ~~est~~ toujours avec excès d'oxide. est réductible par le flux noir.

6° Plomb Phosphaté est abondant dans les Sulfures de Plomb. affecte differentes couleurs dues à la présence de quelques autres substances metalliques, car il est blanc lorsqu'il est pur. il pèse 6,909; raye le carbonate de plomb, se dissout sans effervescence dans l'acide nitrique, se fond au chalumeau sans se réduire et cristallise en refroidissant (x)

7° Plomb carbonaté. nommé aussi plomb blanc natif, ceruse native. ce sel est cristallisé en aiguilles blanchâtres tantôt libres et tantôt réunies. il est blanc lorsqu'il est pur. mais souvent le fer le colore en jaune et le cuivre en vert. il se dissout avec effervescence dans les acides. exposé au chalumeau par fragments, il ~~éclate~~ décrépite et s'élance hors du support. s'il est en poudre, il bouillonne, perd son acide et son oxigène et le plomb reste à l'état métallique.

8° Plomb arseniaté et Plomb arsenié. ce sont deux espèces differentes

---

(x) si cependant on se sert d'un support de charbon, et si l'on dirige dessus le jet bleu de la flamme il s'en degagera ~~une odeur d'ail et~~ une lumière phosphorique et une odeur d'ail.

de mine de plomb; la 1ère est un arseniate de plomb vert et sous la forme de cristaux filamenteux. la seconde qui est un composé des oxides de cuivre et d'arsenic, est ordinairement jaunâtre et non cristallisée.

Ces deux sels noircissent par l'hydrogène sulfuré et se réd. facilement au chalumeau sur un support de charbon, en dégageant une odeur arsenicale.

9° Plomb Molybdaté Plomb jaune de Carinthie. sa gangue est de la chaux carbonatée compacte. il se dissout dans l'acide sulfurique bouillant et donne une liqueur bleue. il se dissout aussi dans l'acide nitrique la dissolution devient également bleue par l'immersion d'une lame de zinc. dans ces deux cas l'acide molybdique se trouve ramené à l'état d'oxide bleu.

Le molybdate de plomb est reductible par le flux noir; l'acide molybdique se combine à la potasse et vient à la surface du métal réduit.

1° Plomb Chromaté. Plomb rouge de Sibérie. cette mine de plomb se distingue des autres par la belle couleur rouge de ses cristaux, et la couleur orangée de sa poudre. elle prend une couleur verte au chalumeau et finit par s'y réduire. chauffée avec les alcalis elle les colore en vert.

La plus part des combinaisons salines dont nous venons de parler ne sont pas très fréquentes. on les trouve ordinairement dans les mines sulfureuses et on ne les exploite pas.

Essais Docimastiques.

1° Sulfure de Plomb. on sépare autant que possible la mine de sa gangue on la pulvérise et on la traite par de l'acide nitrique à 20°. il ne faut pas employer un acide plus concentré qui brûlerait

une partie du Soufre et formeroit du Sulfate de plomb. ~~à me~~
à mesure que le métal se dissout, le Soufre est mis à nud; il a
d'abord une couleur noirâtre, mais par l'action prolongée de
l'acide il paroit sous la couleur jaune qui lui est propre
il ne faut chauffer que très legerement, crainte que le Soufre ne
se fonde et n'enveloppe du Sulfure de plomb qui alors ne seroit
plus attaqué par l'acide.

On étend d'Eau, on filtre, on lave et on dessèche le résidu.
ce residu outre le Soufre contient un peu de gangue. on obtient
le 1er isolé par la Sublimation dans une petite cornue.

La dissolution nitrique independamment du plomb doit
contenir de la chaux, du cuivre, du fer et du Zinc dont les
Sulfures de plomb sont rarement exempts. on en précipite le
plomb au moyen de l'acide Sulfurique étendu. on lave le
précipité pour en séparer le Sulfate de chaux qui auroit pu
également se former et on le fait sécher. il n'est pas
necessaire de le décomposer pour connoître la quantité de Plomb
qu'il contient, l'analyse du Sulfate de Plomb ayant été bien
faite. 142 Parties de Sulfate de Plomb representent 100 Parties
de Plomb métallique.

Supposons actuellement qu'il reste dans la liqueur du fer, du
cuivre, du Zinc, et de l'argent. on y verse de l'ammoniaque et
on en met un excès capable de redissoudre les oxides de cuivre
de Zinc et d'argent. le fer seul reste donc précipité et peut
être séparé par le filtre. on fait ensuite évaporer la liqueur
à siccité, on redissout les oxides dans l'acide Sulfurique, et on
précipite l'argent par l'acide muriatique, le cuivre par une
lame de Zinc d'un poids connu, et le Zinc par la Potasse.

2° <u>Plomb Phosphaté</u>. on le dissout dans l'acide nitrique et on
en précipite le plomb par l'acide Sulfurique. La liqueur outre

les acides nitrique et Phosphorique contient toujours du fer.
on en précipite l'oxide par l'ammoniaque. on filtre, on évapore
à siccité, on chauffe très fortement pour décomposer les
nitrate et phosphate d'ammoniaque, et on obtient l'acide
Phosphorique pur à une petite quantité près d'ammoniaque
qu'il retient opiniatrément.

Le Phosphate de plomb n'est pas décomposé par le Carbonate de
potasse, et il se dissout sans décomposition dans les alcalis
caustiques. il peut être décomposé immédiatement à une très forte
chaleur. D'abord l'oxigène de l'acide se porte sur l'oxide de plomb
~~et~~ le fait passer au maximum, et le phosphore se dégage. bientôt
après l'oxide se réduit.

3° Carbonate de Plomb. Tous les acides le décomposent; mais
il faut en préférer un qui forme avec le plomb un sel soluble
~~tel~~ est l'acide nitrique. on ~~introduit~~ pèse exactement et ensuite
deux phioles dont une doit être d'une certaine capacité. on introduit
dans celle ci du carbonate de Plomb dont on prend le poids et dans
l'autre de l'acide nitrique que l'on pèse également. alors on verse
peu à peu l'acide sur le carbonate, le gaz acide carbonique se
dégage. lorsque toute effervescence a cessé, et que la dissolution
de la mine est complette, on pèse de nouveau les phioles,
la perte de poids indique la quantité d'acide carbonique.
d'un autre coté on précipite le plomb de sa dissolution par
l'acide sulfurique.

4° arseniate de Plomb. on le dissout dans l'acide nitrique
et on en précipite le plomb par l'acide sulfurique. ensuite on
fait évaporer à siccité pour chasser l'acide nitrique. on fait redissoudre
l'acide arsenique qui reste dans de l'Eau. on y ajoute un peu

d'acide Sulfurique et on en précipite l'arsenic par une lame de Zinc. l'addition de l'acide Sulfurique facilite la réduction de l'arsenic, qui sans cela pourroit néanmoins avoir lieu.

5° Molybdate de Plomb. on dissout ce sel dans l'acide nitrique, qui dissout également la gangue si elle est calcaire et qui ne la dissout pas si elle est quartzeuse. dans le 1er cas on sature l'acide nitrique par de l'ammoniaque, qui précipite seulement le molybdate de Plomb; on le lave et on le redissout dans l'acide nitrique.

alors on en précipite le plomb par l'acide Sulfurique dont il ne faut mettre que la quantité strictement nécessaire. on évapore la liqueur à siccité pour en chasser l'acide nitrique, et on obtient l'acide molybdique. si on vouloit le réduire, on en feroit une pâte avec de l'huile et du noir de fumée, on l'introduiroit dans un creuset brasqué, et on le chaufferoit fortement.

On peut également analyser le molybdate de plomb par la voie sèche à l'aide du flux noir. on chauffe fortement dans un creuset. l'acide molybdique s'unit à la potasse et surnage le plomb qui a été réduit par le charbon.

Pour retirer l'acide molybdique des scories; on les traite par l'eau. on filtre, on sature la potasse par un acide l'acide Molybdique se précipite.

6° Chromate de Plomb. cette mine n'est pas aussi aisée à analyser que les précédentes. pour y parvenir on la fait bouillir après l'avoir pulverisée avec du Carbonate de Potasse; la liqueur pendant l'Ebullition qui doit être continuée longtems, prend une belle couleur jaune, dûe à la combinaison de

l'acide chromique avec la potasse. le carbonate de plomb se précipite: on décante, on lave le résidu, et on le traite ~~par~~ l'acide ~~nitrique~~ qui dissout le plomb; mais il reste ~~acide~~ toujours un peu d'une poudre jaune qui est du chrômate de plomb non décomposé, et insoluble dans l'acide nitrique on traite de nouveau cette poudre par le carbonate de potasse, et ensuite le ~~nouveau~~ carbonate formé par l'acide nitrique lorsqu'on a ainsi décomposé entièrement le chromate de plomb et dissout la totalité du plomb dans l'acide nitrique, on précipite ce métal par l'acide sulfurique on lave et on fait sécher le sulfate. on calcule d'après son poids celui du plomb et par suite celui de l'oxide contenu dans le chromate analysé.

Pour avoir l'acide chrômique, on commence par saturer l'excès d'alcali de la liqueur qui le contient avec de l'acide nitrique ensuite on y verse du nitrate de mercure au minimum ~~qui~~ lequel y forme un beau précipité rouge de chromate de mercure. on décante, on lave le ~~ppté~~ chromate et on le fait sécher. enfin on le chauffe dans une petite cornue; le mercure se réduit et se volatilise en entier, tandis qu'il reste dans le vase de l'oxide vert de chrôme, l'acide chromique ayant aussi perdu une portion de son oxigène. si on vouloit obtenir l'acide chrômique à l'état d'acide il faudroit décomposer le chromate de potasse par la baryte. il se formeroit un chromate de baryte presque insoluble que l'on traiteroit par l'acide sulfurique

quand on n'employe que la quantité convenable, il n'en reste (deutoxide)
pas un atôme dans la liqueur, tout passant dans le précipité
tandis que l'acide chromique se dissout et forme une belle
liqueur rouge. on peut le faire cristalliser par l'évaporation.
La Réduction du chrômate de Plomb par le feu est difficile à
opérer. on le mêle à 2 parties de flux noir et on le chauffe
fortement. l'acide chromique s'unit à la potasse, et le plomb
ramené à l'état métallique occupe le fond du creuset. mais
on en obtient moins par ce procédé que n'en indique le sulfate
de plomb obtenu par la voie humide.

Exploitation en grand.

Avant d'exploiter une mine de Plomb, on commence ~~toujours~~
par s'assurer de sa richesse ~~métal~~ ~~au moyen~~ à l'aide d'un essai en
petit. nous avons déja donné le moyen d'en faire l'analyse
par la voie humide; mais cet essai préliminaire dont ~~nous voulons~~ il est
présentement question ~~parler actuellement~~ se fait ordinairement par la voie sèche,
~~et ne~~ diffère en rien du procédé usité en grand; ~~et~~ il consiste
à mêler le sulfure de plomb avec un quart de limaille de
fer, et à le pousser à la fonte. on ~~a retiré~~ obtient par ce moyen la
presque totalité du Plomb du sulfure.
autrefois, dans les travaux en grand, après avoir bocardé
et lavé la mine, on la grilloit dans de grands fourneaux
de reverbère qui étoient chauffés avec du bois. la voute de
ces fourneaux étoit très surbaissée, de manière que la flam-
-me rasoit la surface de la mine. mais comme le courant
d'air étoit considérable et la chaleur très forte, on perdoit
une très grande qté de plomb qui étoit brulée et emportée

Plomb

on ajoutoit à la matière de la poudre de charbon qui
empechoit le Soufre et le Plomb de se combiner à
l'oxigène et de se changer en sulfate. après le grillage
on mêloit la mine avec de la fonte de fer granulée
comme nous allons le dire.

Aujourd'hui on se dispense de griller la mine et on la
traite directement par la fonte de fer ~~granulée~~. on grenaille
celle ci en la fondant dans un creuset et en la jettant
sur un balai que l'on agite dans l'eau.

après donc que la mine a été Bocardée lavée et melée avec
la fonte de fer, on la projette par parties dans un fourneau
à manche rempli de charbon dont on active la combus-
tion à l'aide d'un fort soufflet. ~~alors~~ le fer décompose le
sulfure de plomb et s'empare de son soufre. le plomb réduit
à l'état métallique se rassemble dans le bas du fourneau et
coule par une rigole dans une fosse destinée à le recevoir.
Ce plomb n'est pas pur. il contient des portions de sulfure de
fer seulement interposées; il est surnagé par une couche
de sulfure de fer contenant un peu de plomb. et cette couche
est encore couverte ~~surmontée~~ par une autre de sulfure de Plomb contenant
un peu de fer. ces sulfures ne sont pas perdus; celui de
Plomb sert dans une nouvelle opération.

Pour purifier le plomb, on le fond dans une grande chaudière
et on le verse avec des cuillers dans des vases de terre, où on
le laisse reposer. le sulfure de fer monte à la surface et
se fige le 1er; on l'enlève au moyen d'une écumoire.
Le Plomb ainsi retiré de ses mines contient souvent

N°4
93

Plomb

assez d'argent pour que celui ci merite d'en être retiré; et il merite de l'être lorsque sa quantité s'élève à 2 onces par quintal; mais quelquefois il s'y en trouve jusqu'à 2 marcs.

Lors donc qu'on a reconnu par un essai préliminaire que le Plomb contient assez d'argent on le soumet à la coupellation. (x)

La coupelle dont on se sert est en pierre de nature calcaire ou en grès. elle peut contenir plusieurs quintaux. on met au au fond une couche d'un mélange de cendre de sarments et de terre, ~~humectées~~ et bien battue afin de lui donner de la consistance et de la faire adhérer à la coupelle.

Le fourneau de coupelle est de forme elliptique; il présente 3 à 4 ouvertures. une sur le derrière servant à introduire le combustible qui doit être du bois blanc, parcequ'il faut pour cette opération produire une flamme claire et prolongée. un fort soufflet placé à coté de cette porte sert à brûler la flamme et à fournir de l'oxigène au metal. Sur le devant du fourneau se trouve la cheminée et une ouverture pour l'écoulement de la litharge. Deux autres portes percées sur les cotés servent à introduire le plomb.

On commence par remplir la coupelle de plomb et on la fait rougir. le plomb ~~s'oxide~~ se fond, rougit et s'oxide. l'oxide se fond lui même, passe par une échancrure pratiquée au bord superieur de la coupelle, coule par l'ouverture qui lui est destinée, et est reçu dans un trou pratiqué dans le sol. ~~[illegible] qu'il coule~~ tandis qu'il coule --- on ~~entretient~~ la coupelle pleine de plomb, en y ajoutant de tems en tems un lingot de métal. mais il ne faut pas l'ajouter dans la coupelle même, parcequ'il pourroit faire jaillir le métal fondu et d'ailleurs qu'il le refroidiroit. on le laisse dans

(x) Mr Vauquelin nous avoit déja decrit cette opération en parlant de l'extraction de l'or, (p. 11). comme il nous la répète ici avec des details differents ou plus étendus, je crois devoir aussi la répéter.

l'ouverture et on l'avance à mesure qu'il se fond. on continue ainsi jusqu'à ce qu'on juge que la coupelle contient une assez grande quantité d'argent.

mais lorsqu'on a ajouté le dernier lingot, comme la coupelle se desemplit peu à peu, on creuse à mesure la rigole pour donner issue à toute la litharge.

Le gateau d'argent qui reste au fond de la coupelle contient toujours un peu de plomb. pour le purifier, on le coupe par morceaux, on le fond dans un creuset, et on y projette du nitre. le plomb s'oxide et, gagne la surface, et l'argent reste pur; à moins qu'il ne contienne de l'or. dans ce dernier cas on en fait le dép.

Pendant la coupellation on voit à la partie antérieure du fourneau où est située la cheminée une flamme blanche très considérable due à la volatilisation et à la combustion du plomb. il y a des atteliers dans lesquels on reçoit cette vapeur dans de vastes chambres où elle se condense en oxide jaune de plomb.

Propriétés du Plomb.

Le Plomb pur est un métal d'un gris livide, pesant 11, 352. il vient après l'étain pour la ductilité, la malléabilité, la dureté et l'Elasticité. comme l'étain il n'est pas susceptible de s'écrouir. il est fusible à 260° R. les ouvriers se font un jeu de prendre des pièces d'argent au fond d'une chaudière de plomb fondu en y plongeant le bras. mais ils ont soin de le mouiller auparavant. alors l'Eau en se volatilisant forme pendant un instant une enveloppe gazeuse autour du bras et le preserve du contact du plomb. pour que cette expérience leur réussisse il ne faut cependant pas que

le plomb soit fondu depuis longtems; il est nécessaire qu'il y ait encore dedans des parties solides.
Si lorsque le plomb a été fondu et en partie refroidi, on fait écouler ce qui est encore liquide au centre de la masse, on obtient sur la surface intérieure ~~[illegible]~~ des cristaux octaëdriques.
Le plomb perd son brillant à l'air humide. le resultat de cette altération est un oxide légèrement carbonaté.
L'Eau de Rivière attaque plus facilement le plomb que l'Eau distillée, ce qui est dû à l'air et aux Sels qu'elle contient.
L'ordre d'attraction des acides pour le plomb, est le suivant: acides sulfurique, muriatique, phosphorique et nitrique.
L'acide sulfurique concentré a une action presque nulle sur le plomb à la température habituelle. mais lorsqu'il est bouillant, il le dissout et le change en un sulfate blanc Insoluble dans l'Eau et dans les acides.
L'acide nitrique a une action très vive sur le plomb. le ~~resultat~~ ~~ou~~ composé qui en resulte varie suivant les proportions d'acide et de métal employées, lorsqu'on s'est servi d'un excès d'acide on obtient un nitrate acidule soluble et cristallisable. lorsqu'on employe un excès de Plomb on obtient un sous nitrate jaune et insoluble.
Le Plomb forme avec l'acide acétique un sel sucré qui se distingue de tous les autres Sels métalliques en ce qu'il est d'autant plus soluble qu'il est plus saturé d'oxide.
Le muriate de plomb est décomposé à froid et à chaud par l'acide sulfurique; néanmoins à chaud le sulfate de plomb est en partie décomposé par l'acide muriatique concentré.

~~Deplomb~~ Oxidation. Le plomb peut se combiner en plusieurs proportions avec l'oxigène. lorsqu'on le fond à l'air libre, il se couvre d'une pellicule irisée, laquelle, si on l'enlève est bientôt remplacée par une autre. on peut ainsi convertir tout le plomb en pellicules qui réunies forment une matière pulverulente grisâtre; mais on y parvient bien plus promptement en agitant continuellement le Plomb fondu; la Poudre grisâtre qui en resulte se nomme cendrée. on la regardoit autrefois comme un premier dégré d'oxidation du plomb; on sait aujourd'hui que ce n'est qu'un mélange d'oxide jaune et de plomb métallique.

Si on continue l'action de la chaleur sur la cendrée, en ayant le soin de l'agiter toujours, une plus grande partie du plomb sera oxidée et la matière deviendra d'un jaune pâle. si enfin on la chauffe encore plus longtems tout le plomb se combinera à l'oxigène et il en resultera un oxide d'un très beau jaune que l'on nommoit autrefois Massicot. c'est le 1er degré d'oxidation du Plomb.

cet oxide jaune fortement chauffé dans un creuset se fond et devient transparent à chaud, mais lorsqu'on le coule sur un corps froid, il éprouve un commencement de cristallisation feuilletée et devient opaque. c'est de l'oxide jaune de Plomb fondu nommé aussi Litharge. cette litharge est sujette à varier dans sa couleur un peu plus pâle ou un peu plus rouge et est à cause de cela distinguée dans le commerce en Litharge d'argent et en Litharge d'or. or

97

accidents de couleur proviennent de la force du feu, du tems pendant lequel l'oxide y a été exposé, et surtout du tems qu'il a mis à se refroidir.

Le second degré d'oxidation du Plomb donne le Minium ou oxide rouge, substance très employée dans les arts, et surtout dans la peinture et dans la fabrication du verre. il faut que le Plomb que l'on ~~destine à~~ employe pour préparer ~~d~~ cet oxide soit très pur, et qu'il ne contienne, par exemple, ni fer ni cuivre ni étain dont les oxides colorent le verre ou lui ôtent la transparence. il n'y a pas longtems que l'on a fait cette remarque en France, et c'est pour l'avoir ignorée auparavant, que le minium françois étoit regardé comme inférieur de beaucoup au minium Anglois; aujourd'hui il soutient la concurrence

Minium. Pour fabriquer le minium on construit plusieurs fourneaux carrés adossés les uns aux autres, et ayant un sol en brique très dures ou en plaques de fonte. chaque fourneau est muni d'un foyer sur un de ses cotés; son dôme est très surbaissé, la cheminée est opposée au foyer; et enfin il y a une porte par laquelle on ~~introduit~~ introduit le plomb. et on le porte jusque sur l'âtre du fourneau. on allume le feu et on remue le métal avec des rables jusqu'à ce qu'il soit transformé en massicot. mais comme ce massicot contient encore beaucoup de plomb métallique on l'en sépare de la manière suivante: On range plusieurs tonneaux sur une ligne circulaire. au fond de chacun est fixée une meule en pierre sur laquelle on fait mouvoir une autre meule pareille à l'aide d'une puissance mécanique quelconque. on met dans ces tonneaux du Massicot et de l'Eau, et on ~~fait mouvoir~~ fait agir les meules.

98/

l'oxide se réduit en particules très déliées, se divise dans l'eau et y reste suspendu, tandis que le plomb étant plus pesant se précipite au fond. on décante l'eau et on en ajoute de nouvelle jusqu'à ce qu'elle n'entraine plus que très peu d'oxide avec elle; on ramasse le plomb, on le fait secher et on le fait servir à une nouvelle calcination.

On laisse déposer les eaux de lavage dans de grandes cuves on les decante; on fait secher l'oxide, et on l'étend en une couche de 3 à 4 pouces sur l'âtre de plusieurs fours disposés comme les premiers.

On allume le feu avec du bois blanc très sec et très divisé afin d'avoir une flamme très blanche et qui ne contienne pas un atome de fumée, laquelle réduiroit le plomb. on chauffe graduellement et on agite continuellement l'oxide pendant 5 à 6 heures. lorsqu'il commence à rougir on augmente le feu et on le continue encore trois ou quatre heures, ou jusqu'à ce qu'en retirant un peu de minium sur une pelle il paroisse d'un rouge très vif. alors on diminue graduellement le feu en fermant peu à peu le foyer et la cheminée. au bout de 2 heures on les ferme entièrement avec de la terre à four, à l'exception de deux petites ouvertures destinées à entretenir la circulation de l'air dans le fourneau. après 6 ou autres heures environ on ferme le tout. il ne faut retirer le minium que lorsqu'il est entièrement froid, et comme il y a plusieurs fourneaux adossés les uns aux autres,

cela n'a ordinairement lieu qu'après deux jours. si on faisoit refroidir le minium promptement et avec le contact de l'air, il jauniroit; ce dont on s'assure en en prenant dans le fourneau sur une pelle et le laissant refroidir à l'air.

Il paroit que c'est après que les molécules de l'oxide ont été écartées par une forte chaleur, et lorsque cette température est un peu diminuée, que le plomb peut se combiner à une plus grande dose d'oxigène. peut être même l'oxidation continue-t-elle par le refroidissement gradué jusqu'à la température de l'Eau Bouillante.

Ce qui prouve que ce n'est pas pendant la plus grande élévation de température que le plomb passe à l'état d'oxide rouge, c'est que le minium fortement chauffé dans un creuset, perd de l'oxigène, se fond, et devient litharge.

Le minium tel qu'il sort du four est en masses poreuses peu cohérentes. on le pulvérise, on le tamise et on le met dans des tonneaux pour les besoins du commerce.

On distingue deux espèces d'oxide rouge de plomb la première conserve le nom de *minium* ou de *mine rouge de plomb* c'est celle dont nous venons de parler. la seconde se nomme *mine orangée*. on la prépare en broyant le minium avec de l'eau et le réchauffant ensuite; ou bien simplement en accélérant son refroidissement lors de sa fabrication.

Quoique pendant les diverses opérations que nous venons de décrire il y ait une certaine quantité de Plomb qui soit perdue ou volatilisée, néanmoins en raison de l'oxigène absorbé, cent livres de plomb produisent de 106 à 107 livres de minium lorsque l'opération a été bien faite.

Quant à la litharge, on ne la fabrique pas spécialement; les travaux de coupellation de l'or et de l'argent en fournissent



plus qu'on n'en consomme, ce qui fait même qu'on en réduit une partie avec du charbon dans un fourneau de fusion.

La litharge qui a servi à la coupellation est toujours noirâtre on lui ôte sa couleur en la fondant dans un creuset au feu de Reverbere.

Tous les oxides de plomb sont réductibles au chalumeau. ils commencent par rougir, puis se fondent, bouillonnent et le métal reparoît.

Le minium n'est pas sensiblement soluble dans l'eau. ~~bien~~ l'oxide jaune y est légèrement soluble. lorsqu'on le broye longtems avec ce liquide, il s'y reste suspendu et devient blanc ce changement de couleur n'est pas dû seulement à un plus grand degré de tenuité des molécules; on doit l'attribuer ~~mais bien aussi~~

on doit aussi l'attribuer à une certaine quantité d'eau qui s'est combinée à l'oxide. on s'en convainc facilement en faisant sécher cet oxide, ce qui ne lui ôte pas sa couleur blanche, et en le chauffant dans une cornue; il donne de l'eau et reprend sa couleur jaune.

Il en est de même de l'oxide de plomb que l'on obtient en précipitant les dissolutions de ce métal par un alcali. il est blanc, et reste blanc après une dessication ménagée, mais il devient jaune par son exposition au feu.

L'oxide jaune ~~de~~ plomb est le seul soluble dans les acides; ~~le minium~~ s'y dissout sans effervescence. le minium ne peut s'y dissoudre qu'en perdant de l'oxigène.

Le minium traité par l'acide sulfurique disparoît en entier s'il y a assez d'acide; l'oxigène se dégage. avec l'acide muriatique il se forme du gaz muriatique oxigéné.

Lorsqu'on le traite par l'acide nitrique, il ne se dissout jamais entièrement; il ne se dégage pas d'oxigène; et le résidu qui est puce forme environ le huitième de l'oxide employé. pour concevoir ce qui se passe dans cette action, il faut savoir qu'il y a un 3e oxide de plomb beaucoup plus oxigéné que le minium, et d'une couleur puce. pendant l'action de l'acide sur l'oxide rouge, l'oxigène qui est dégagé se porte sur une partie de celui qui n'est pas encore dissous et le fait passer au maximum. cet oxide puce est réductible au feu comme les deux autres. il y perd le tiers de son poids; d'où l'on voit, en diminuant de la perte quelques centièmes pour le plomb qui a dû se volatiliser, qu'il doit contenir environ 0,28 d'oxigène.

+ Il donne lieu à un très grand dégagement d'acide muriatique oxigéné, +lorsqu'on le traite par l'acide muriatique+. il enflamme le soufre à l'aide de la trituration seulement. il en résulte de l'acide sulfureux et du sulfure de plomb.

Combinaisons du Plomb usitées dans les arts.

Oxides. Le Massicot sert pour les peintures grossières. il est aussi employé à faire les sels de plomb. il est souvent impur.

Le minium est ordinairement assez pur. il est employé aussi pour les peintures grossières, broyé avec de l'huile de lin et délayé dans de l'Essence de térébenthine. mais son plus grand usage est pour la fabrication des verres fins et du Cristal.

Le Beau verre se fait avec 50 parties de minium, 50 d'alcali et 100 de sable blanc. on le fond dans des creusets d'argile pure bien cuite; par la chaleur il s'en dégage 12 à 15 parties de Plomb.

Pendant la fonte le minium perd de son oxigène et devient

oxide jaune. il ne s'en suit pas cependant qu'on puisse exactement remplacer le minium par la litharge dans la fabrication du verre; cet oxigène ~~qui~~ en se dégageant forme des bulles qui agitent la masse et la combinent ~~bien~~ mieux; il a de plus l'avantage de brûler les matières charbonneuses que peut contenir la potasse, lesquelles matières altèreroient la transparence du cristal.

Plus la potasse contient de sels étrangers et plus l'affinage du verre est long; il faut attendre que ces sels soient volatilisés ou décomposés. il ne conviendroit pas cependant que l'alcali fut parfaitement pur; les sels qu'il contient ordinairement formant par leur décomposition des bulles qui ~~agitent~~ boulversent les matières et en accelerent la combinaison.

L'oxide de plomb donne au verre une grande pésanteur, une grande fusibilité, une transparence ~~parfaite~~ et un blanc parfaits. Le verre en devient de plus très facile à tailler, et prend sous la taille un fort beau poli. il porte particulièrement le nom de Cristal ou de flint glass. on le vend à la livre, tandis que le verre ordinaire fait avec de l'alcali, du sable et de la chaux, se debite à la mesure, ou à la pièce.

Lorsque le minium contient de l'Etain, le cristal en contracte un coup d'oeil laiteux. le fer et le cuivre lui donnent une teinte rougeâtre ou verdâtre. mais lorsque l'oxide de plomb est pur, le cristal est absolument incolore, et maintenant sous ce point de vue le minium françois ne le cède en rien au minium Anglois.

On vend quelquefois dans le commerce un verre demi transparent que l'on nomme Improprement Verre de Plomb. comme l'a prouvé Darcet, la plus forte chaleur ne peut changer le minium qu'en Litharge. pour le changer en verre il faut au moins y ajouter moitié son poids de sable.

Le Massicot et la litharge sont employés à faire les sels de plomb. ~~ils sont solubles dans les alcalis~~ comme nous l'avons dit ils sont solubles dans les acides sans ~~résidu~~ effervescence et sans résidu (x)

Ils sont également solubles dans les alcalis, ~~[illegible]~~ (les oxides rouge et puce y sont très peu solubles). Dans les Buanderies il faut se garder d'abandonner des lessives alcalines dans des vases de Plomb. ce métal s'oxide aux points de contact de la liqueur et de l'air, se dissout, et tache le linge, et le rend mal-sain.

Une lame de plomb conservée dans de l'Eau distillée n'y éprouve aucune altération, mais de l'Eau conservée dans un vase de plomb ouvert, l'oxide au contact de l'air et de l'Eau, et dissout l'oxide formé. Il en est de même des acides végétaux le plomb peut s'y conserver lorsqu'il y est entièrement plongé, mais il s'y dissout s'il plonge en partie dans l'air.

L'oxide jaune de plomb bien pulvérisé et exposé à l'air, en absorbe à la longue l'acide carbonique et devient blanc de Plomb.

La litharge est employée en Pharmacie pour la confection des emplâtres et pour faire l'acétate de plomb. ceux qui préparent ce sel en grand, oxident eux mêmes le Plomb.

(x) ils ne font effervescence que lorsqu'ils ont absorbé un peu d'acide carbonique par une exposition prolongée à l'air.

La litharge noircit par le contact des vapeurs sulfureuses de l'hydrogène sulfuré et des hydrosulfures sulfurés. [illegible] peut être employée pour ramener ceux-ci à l'état d'hydro-sulfures purs et par suite à l'état incolore.

Les sulfures dissous précipitent les sels de plomb en rouge; les hydrosulfures en noir. ce qui semble indiquer que le plomb peut se combiner à plusieurs doses de soufre. le sulfure noir est une espèce de galène. il retient un peu d'hydrogène.

Muriates de Plomb. il y en a deux. le premier est neutre, blanc, peu soluble dans l'eau. le second est avec excès d'oxide, jaune, insoluble, et est employé dans les arts sous le nom de Jaune de naples. on le fait en chauffant graduellement (dans un creuset couvert jusqu'à fusion), un mélange de 4 part. de litharge ou de blanc de plomb et d'une partie de muriate d'ammoniaque. il se dégage de l'ammoniaque. si on le laisse refroidir lentement, il cristallisera en une masse lamelleuse. il est en partie décomposable par une chaleur forte et longtems continuée, et est indécomposable par les alcalis, qui cependant le dissolvent.

Le muriate de plomb neutre au contraire est indécomposable au feu et se décompose par les alcalis. Le muriate de plomb jaune est soluble dans l'acide nitrique. il y perd son excès d'oxide, et devient muriate blanc. il se forme aussi par conséquent du nitrate de plomb.

On peut encore préparer le muriate de plomb jaune en décomposant le muriate de soude par la litharge à l'aide de la fusion dans un creuset. mais il n'est jamais aussi beau

qui ont chauffer [illegible]

105

que lorsqu'on employe le sel ammoniac quelques fabricants ajoutent à sa préparation de l'oxide d'antimoine; Mr Vauquelin pense que cette addition est inutile.

Acetate de Plomb. On prépare ce sel soit avec le plomb métallique, soit avec la litharge, soit avec le blanc de Plomb dans tous les cas ~~dans le blanc~~ on prend du vinaigre distillé parce qu'il a été privé par la distillation des acides malique, tartarique, et d'une matière extractive qu'il contenoit. le vinaigre de bois purifié est encore préférable au vinaigre distillé, ~~parceque~~ car celui ci recèle ~~encore~~ comme nous l'avons dejà vu, une matière azotée qui colore les sels ~~qu'il forme~~ dans la composition desquels on le fait entrer.

Quelques fabricants emploient pour distiller le vinaigre des alambics de terre dont la cucurbite peut contenir jusqu'à cinq cents litres, et pour empêcher qu'ils ne cassent, ils les entourent d'une couche épaisse d'enduit argileux. Mr Vauquelin pense qu'on peut se servir d'alambics de cuivre qui ont l'avantage de chauffer bien plus promptement ×, parceque le vinaigre bouillant, et même en vapeurs mais dans le contact de l'air, attaque peu le cuivre. d'ailleurs quand le vinaigre distillé contiendroit quelques atomes de cuivre ce-là ne nuiroit en rien à la préparation de l'acetate de plomb, qui est au moins aussi dangereux que celui de cuivre.

Le Plomb dont on se sert doit être reduit en lames sans le secours du laminoir, non parceque le plomb s'écrouit, mais parceque sa surface seroit plus polie et moins attaquable par l'acide. pour l'avoir tel qu'on peut le desirer, on le fond dans un vase quelconque et on le verse fondu dans une chaudière de fer suspendue, à laquelle on imprime un mouvement circulaire

de balancement. au moyen de ce mouvement le plomb se sépare en lames à l'instant où il va se solidifier. on coupe ces lames par morceaux et on les met dans des baquets plats avec la quantité de vinaigre distillée qui est seulement necessaire pour les baigner. il ne faut pas les recouvrir car comme nous l'avons deja dit le concours de l'air est necessaire à l'oxidation du métal.

au bout d'un certain tems il se forme à la surface des lames une matière blanche qu'on en sépare facilement en les agitant dans du vinaigre. on replace les lames dans les baquets et on les arrose de nouveau vinaigre. après un certain nombre d'opérations, elles se creusent, se percent de beaucoup de trous et forment comme un reseau: alors on les fait fondre de nouveau, parceque si l'on continuoit de s'en servir on les reduiroit en grenaille ce qui apporteroit quelqu'inconvenient dans la marche de l'opération.

On rassemble toutes les portions de vinaigre qui ont servi à dissoudre la matière blanche, on les rapproche jusqu'à ce qu'ils marquent 60° à l'areomètre des sels, et on les met à cristalliser.

Pour faire l'acétate de plomb avec la litharge, on fait bouillir de la litharge bien pulverisée avec du vinaigre distillé dans une bassine de plomb. il faut brasser continuellement le mélange, ou pour s'en éviter la peine tenir la litharge suspendue au milieu de la liqueur dans des paniers garnis de toile. au bout d'un certain tems d'Ebullition, on décante la liqueur, on la fait

rapprocher à 60° et on la laisse cristalliser.
De la propriété que possède l'acétate de plomb d'être cristallisable lorsqu'il est légèrement acidule et de devenir déliquescent et incris-tallisable lorsqu'on le sature complettement d'oxide, se déduisent facilement les précautions à prendre dans sa préparation.
D'abord il ne faut pas, lorsqu'on le prépare avec le plomb, laisser le vinaigre se saturer entièrement d'oxide; et lorsqu'on se sert de litharge, il ne faut pas la faire bouillir trop longtems.
Ensuite, si le terme de 60° est nécessaire pour que la cristallisation ait lieu, il ne faut pas l'outre passer, car alors on volatiliseroit ou on decomposeroit une certaine quantité d'acide et la liqueur passant à l'état de sous acétate ne cristalliseroit pas.
On voit aussi que si, par mégarde, on avoit trop concentré la liqueur, ou qu'on l'eut trop saturée d'oxide, le meilleur moyen pour en determiner la cristallisation seroit d'y ajouter du vinaigre distillé!
Enfin il est facile de voir, que les eaux mères doivent contenir un excès d'oxide qui les rend incapables de fournir de nouveaux cristaux, et qu'il est possible d'en retirer encore beaucoup de sel en y ajoutant une quantité convenable de vinaigre. (cependant le sel qu'on en retire est plus coloré que le 1er et a plus de peine à secher).
Nous avons dit que l'acétate de plomb avec excès d'oxide étoit incristallisable. néanmoins lorsque sa dissolution est extremement concentrée, elle se prend par le refroidissement en lames micacées. cette dissolution a la singulière propriété de verdir les teintures de mauve et de violettes à la manière des alcalis, et de ramener au bleu le tournesol rougi par un

acide.

L'acétate de plomb cristallisé a une saveur sucrée. il est soluble dans l'eau, et s'effleurit legerement à l'air dans ce dernier cas il perd un peu d'acide acétique qui se trouve remplacé par de l'acide carbonique? car lorsqu'on le traite ensuite par l'eau il laisse d'abord un résidu blanc, dont on peut hâter la dissolution ~~[illegible]~~ à l'aide d'un peu de vinaigre distillé

L'acétate de plomb du commerce est quelquefois avec excès d'oxide. il n'est jamais entièrement soluble dans l'eau, et son résidu ~~qui~~ noircit par l'action de la chaleur ce qui fait croire qu'il est dû à la matière végéto animale du vinaigre distillé, laquelle se seroit combinée au sel lors de sa formation

L'acétate de plomb étendu de beaucoup d'eau distillée se trouble très sensiblement.

Si l'on fait passer du gaz acide dans une dissolution d'acétate acidule de plomb, cette dissolution n'en sera aucunement altérée et l'acide n'y sejournera pas. mais si on reçoit le gaz dans une dissolution d'acétate avec excès d'oxide, la liqueur se troublera, l'acide carbonique sera absorbé, et il se formera un précipité de carbonate de plomb, jusqu'à ce que la liqueur revienne à l'état d'acétate acidule. si on fait cristalliser cet acétate il sera parfaitement pur et blanc, parceque ~~[illegible]~~ le carbonate a entraîné la matière colorante dans sa précipitation. on peut aussi obtenir le carbonate très blanc, en isolant les premières portions qui sont les seules colorées.

On pourroit peutêtre utiliser ce moyen pour fabriquer en grand du blanc de plomb. il semble que le procédé seroit

économique parceque la même quantité d'acétate de plomb pourroit toujours servir étant saturée de nouvel oxide après chaque précipitation.

L'acétate de plomb est peu employé par lui même, mais il sert à préparer un mordant qui est très utile dans la fabrication des toiles peintes.

Pour obtenir ce mordant on fait dissoudre séparement 100 parties d'acétate de plomb et 80 parties d'alun. on filtre les solutions et on les mêle dans des tonneaux. alors les deux sels se décomposent et il en résulte du sulfate de plomb et de l'acétate d'alumine qui reste dans la liqueur. on filtre celle ci et on la fait rapprocher en y ajoutant de l'empois. pour s'en servir on y plonge entièrement la toile si elle doit être unie, ou on l'étend sur des moules en relief que l'on applique sur l'étoffe. on passe ensuite celle ci au bain de teinture et on rend au fond de la toile sa couleur en la passant à la bouse de vache et en l'exposant au soleil.

On peut encore préparer le mordant en décomposant l'alun par la potasse et dissolvant le précipité dans de l'acide acétique. mais on ne pourroit employer à cet usage l'alumine que l'on trouve dans la nature parcequ'elle se dissout difficilement et que d'ailleurs elle est toujours plus ou moins mélangée de silice de chaux et d'oxide de fer.

L'acétate de plomb distillé dans une cornue donne un acide acétique d'une odeur fétide et empyreumatique. cela vient de ce que l'oxide de plomb est plus difficile à réduire que celui de cuivre et de ce qu'il tient plus fortement à l'acide acétique, de sorte que le dégré de feu qu'il faut employer pour volatiliser cet acide le décompose en grande partie.

On peut cependant en mettant dans la cornue de l'acide sulfurique avec l'acétate de plomb, en retirer l'acide acétique. mais cet acide contient ordinairement de l'acide sulfureux. il vaut mieux mêler l'acétate de plomb avec du sulfate de cuivre et chauffer ces deux sels. car alors ils se décomposent mutuellement, il se forme du sulfate de plomb et de l'acétate de cuivre, et ce dernier donne son acide au feu comme quand il est seul.

L'Eau de chaux ne précipite par l'acétate acidule de plomb. il se forme un sel triple. cette combinaison est employée contre les hémorrhoïdes. la potasse le précipite, mais un excès d'alcali redissout le ppté.

Le plomb est précipité de sa dissolution par le Zinc, en très beaux cristaux. le fer le précipite aussi mais difficilement.

Carbonate de Plomb. ce sel se trouve sous deux états dans le commerce. 1° sous la forme d'écailles et portant le nom de Blanc de plomb. 2° reduit en poudre à l'aide de l'eau et mis en pains; alors on le nomme Céruse.

Pour le faire, on suspend des lames de plomb dans de grands pots de terre au fond desquels on met 5 à 6 pintes de vinaigre. ces pots ne sont pas entièrement fermés par un couvercle de plomb auquel sont attachées les lames, on les enfouit jusqu'au couvercle dans du fumier neuf ou dans de la tannée. ces substances fermentent et produisent une chaleur de 40 à 50e degrés. à cette température le vinaigre se volatilise lentement et détermine l'oxidation du plomb. peu à peu les lames se recouvrent d'une couche blanche qu'on en sépare lors

(111)

qu'elle a acquis assez d'épaisseur, mais ~~avant~~ auparavant on expose quelque tems les lames à l'air afin que la croute se dessèche et s'en détache plus facilement.

On expose de nouveau ces lames à la vapeur du vinaigre jusqu'à ce qu'elles soient trop amincies et percées. alors on les refond avec les couvercles qui ont aussi été attaqués. on change les couches de fumier ou de tannée lorsqu'elles ne fermentent plus. elles forment alors un très bon terreau pour le jardinage. La tannée est préférable au fumier, lequel à une époque de sa putréfaction dégage de l'hydrogène sulfuré dont l'action noircit le blanc de plomb.

Au premier apperçu on pourroit croire que le blanc de plomb est un acétate de plomb. cependant c'est un carbonate avec excès d'oxide. le vinaigre n'est qu'un auxiliaire employé pour le former.

nous avons vu précédemment que l'acétate de plomb avec excès d'oxide étoit décomposé par l'acide carbonique jusqu'à ce qu'il reste à l'état d'acétate acidule. il est donc facile de concevoir que le vinaigre en vapeur forme d'abord de l'acétate de plomb lequel en raison de son attraction pour l'oxide, détermine l'oxidation de la couche qui est immédiatement dessous et se sature d'oxide. ce sel doit ~~étant~~ alors être décomposé par l'acide carbonique qui se dégage en abondance de la couche en ~~fermat~~ fermentation et qui penètre facilement sous les couvercles de plomb. l'acétate acidule ainsi reformé se sature de nouveau d'oxide, et est décomposé de nouveau. d'où on peut supposer que la même quantité d'acétate de plomb sert à la formation de tout le carbonate, et que c'est cette quantité qui se trouve y rester, et qu'on peut en retirer en traitant celui ci par l'Eau.

Plomb.
carbonate

Lorsque le blanc de plomb est très blanc on le verse dans le commerce tel qu'il est. mais il contient toujours un peu de plomb métallique qui a été détaché des lames. le plus souvent donc on le broye avec de l'Eau dans des moulins semblables à ceux qui servent à la préparation du mi[...] le blanc de plomb se divise et devient susceptible de rester quelque tems suspendu dans l'Eau, tandis que le métal tombe au fond. on décante le liquide troublé et on le remplace par de nouvelle Eau jusqu'à ce que celle-ci sorte claire. on réunit toutes les liqueurs; on les laisse déposer, on les décante et on fait égoutter le blanc de plomb sur des chassis. mais il n'est pas encore tel qu'on le vend dans le commerce. auparavant on le passe entre deux meules d'un grand diamètre qu'on rapproche à volonté à mesure que la pâte prend de la consistance. alors on la coupe par morceaux et on la fait secher.

Mr Vauquelin pense qu'on pourroit établir une manufacture de blanc de plomb en procédant de la manière suivante. On feroit mastiquer l'intérieur d'une chambre avec un lut composé de sang, de sable et d'argile. (ou avec de l'argile seule cette terre n'étant pas sensiblement attaquée par le vinaigre il faudroit par la raison contraire se garder d'y ~~mett~~ employer de la chaux) On disposeroit dans l'interieur des grillages en bois sur lesquels on placeroit les lames de plomb. dans le bas seroit un fourneau destiné à ~~entre~~tenir continuellement du vinaigre en évaporation. le fourneau auroit son foyer et sa cheminée à l'extérieur. à deux endroits opposés de la pièce on pratiqueroit deux ouvertures qui y détermineroient un léger courant d'air

La porte seroit mattiquée pendant ~~[illegible]~~ la durée de l'opération et au bout d'un certain tems on détacheroit le carbonate formé à la surface des lames.
Ce blanc de plomb seroit beaucoup plus blanc que celui que l'on prepare dans le fumier ou même dans les couches de tannée
On peut encore préparer un très beau blanc de plomb en précipitant le nitrate de plomb par le sous carbonate de potasse. si on employoit du carbonate ~~[illegible]~~ saturé, on obtiendroit un carbonate de plomb neutre cristallisé et brillant.
Le blanc de plomb que l'on broie et que l'on verse ensuite dans le commerce sous le nom de céruse est toujours falsifié avec une quantité assez considérable de carbonate de chaux. aussi ne s'en sert-on que pour les peintures grossières et pour blanchir les murs.
On se convainc de cette falsification en dissolvant la céruse dans de l'acide nitrique; on précipite le plomb par l'ammoniaque, on filtre et on verse de la potasse dans la liqueur filtrée. s'il s'y forme un nouveau précipité ce sera une preuve de la présence de la chaux.
L'Usage de la céruse pour blanchir les murs offre de grands ~~inconvéniens~~ inconvénients. elle paroit susceptible de se volatiliser quelque peu à l'aide de l'essence de terebenthine dans laquelle on la delaye; et elle occasionne des vertiges et des coliques. de plus elle noircit promptement par le contact des émanations animales. MM Guyton a proposé de la remplacer par l'oxide de zinc qui réunit à l'avantage d'être très blanc celui de n'être pas dangereux.
Autrefois les Marchands de vin employoient la céruse et la litharge pour faire disparoître l'aigreur des vins altérés. on comprend facilement les dangers qui en resultoient pour ceux qui usoient de ces vins. aujourd'hui ils paroissent avoir abandonné ce moyen. au surplus on peut reconnoître un vin ainsi frelaté lorsqu'il forme un précipité noir avec l'hydrogène sulfuré et lorsque ce

précipité fournit un bouton de plomb métallique au chalum

alliages. Les alliages du plomb avec le platine, l'or et l'argent ne sont pas employés dans les arts. on ne le comb aux deux derniers que pour l'en séparer ensuite par la coupellation et les obtenir plus purs. On l'allie au cuivre; 0,03 de ce dernier rendent le plomb très dur sans lui ôter beaucoup de sa fusibilité, l'alliage qui en résulte sert à souder plusieurs métaux et à sceller le fer dans les pierres une partie de cuivre et quatre de plomb donnent un alliage très cassant L'antimoine donne au plomb beaucoup de dureté. c'est avec cet alliage et un peu de cuivre qu'on fait les caractères d'imprim

---

Etain

De l'Etain

L'étain se trouve dans la nature 1° à l'état natif. on prétend l'avoir trouvé en Angleterre mais il est douteux que cet étain n'ait pas été un produit de l'art. 2° à l'état de sulfure. 3° à l'état d'oxide sulfuré 4° à l'état d'oxide. cette dernière mine est la plus commune. sa couleur est jaune rouge ou noirâtre selon ~~la présence~~ qu'elle contient tel ou tel autre métal qui la colore. elle est quelquefois blanche et est alors presque pure. et cr

Sa gangue est tantot un quartz, tantot un granite, tantot un lithomarge.

La mine d'étain oxidé est assez dure pour produire des étincelles par le choc du briquet. remarquons ici que quoique l'étain soit le plus leger des métaux, son oxide est plus lourd que tous les autres oxides, ce qui vient de la grande condensation qu'éprouve l'oxigène en s'y combinant.(!!!)

Essai on a longtems ignoré la manière d'essayer la mine d'Étain oxidé, car cette mine est très dure, très dense, infusible au feu, et inattaquable par les acides. Mr Klaproth est le premier qui ait indiqué un mode d'essai convenable.

On pulvérise exactement la mine, on la delaye dans l'Eau, on décante l'Eau qui entraine la gangue, on fait Secher la mine lavée, et on la fond dans un creuset d'argent avec 3 part de potasse, on traite la matière par l'Eau qui la dissout en totalité. on sature la potasse par l'acide nitrique; l'oxide d'étain se précipite; on le fait sêcher, on en forme une pâte avec de l'huile et du noir de fumée, et on le réduit dans un creuset brasqué.

On peut aussi saturer la dissolution alcaline par l'acide muriatique mettre un excès d'acide et précipiter l'Etain à l'état métallique et cristallisé à l'aide d'une lame de Zinc. on ramasse les cristaux et on les fond.

Mr Vauquelin par ce dernier procédé a obtenu de 78 à 80 parties d'Étain de 100 parties d'oxide. il faut avoir la précaution à mesure que la précipitation s'opère, d'entretenir un léger excès d'acide dans la liqueur, par l'addition réitérée de quelques gouttes d'acide, sans quoi il se précipiteroit un peu d'oxide d'étain. l'étain que se précipite n'entraine pas du tout de Zinc; pourvu qu'on ne laisse pas la lame trop longtems dans la liqueur, car alors l'étain précipité se redissolveroit en partie et précipiteroit un peu de Zinc.

Mr Vauquelin pense que, lorsque la mine d'étain est réduite en poudre impalpable, on peut la traiter directement par l'huile et le noir de fumée. Le flux noir ne pourroit servir à reduire l'oxide d'Étain à cause de la potasse qu'il contient qui a une grande

tendance à se combiner à cet oxide et qui en fixe les principes. (même observation à faire pour tous les oxides métalliques qui s'unissent facilement aux alcalis.
Margraff a proposé pour essayer la mine d'étain, de fendre longitudinalement un gros charbon, de ~~creuser~~ une cavité dans l'une des parties ~~afin~~ d'y renfermer la mine, de recouvrir cette partie avec l'autre d'assujettir le tout avec un fil de fer et de l'exposer à un feu violent.

Exploitation.

On broie la mine. on la lave pour en séparer la gangue. on la grille pour l'attendrir et en séparer l'arsenic, on la mêle ensuite avec un dixième de charbon et on la jette par petites pelletées dans un fourneau à manche rempli de charbon, dont la combustion est activée par deux forts soufflets. L'Étain réduit, gagne le bas du fourneau où on lui pratique une issue les terres de la gangue qui ont été fondues à l'aide de la cendre du charbon forment un laitier qui surnage l'étain et qui contient un peu d'oxide.

L'Étain qui provient de cette opération est loin d'être pur. il contient de l'arsenic, du fer et du cuivre. mais comme il est bien plus fusible que ces deux derniers on ~~l'obtient~~ l'en sépare facilement. pour cela on le fait fondre à une très douce chaleur et on le décante presque jusqu'à la fin. alors le reste se solidifie on en retire ainsi les $\frac{9}{10}$ le résidu sert aux Potiers d'Étain.

On trouve dans le Commerce plusieurs espèces d'étain, et sous différentes formes. l'Étain de Malaca est le plus pur il est en pyramides quadrangulaires tronquées dont la base

applatie donne au lingot la forme d'un chapeau.
L'Etain de Banca est également assez pur. il ne contient qu'une petite quantité d'arsenic, ce dont on s'assure en le traitant pulverisé par l'acide muriatique qui dissout l'étain et laisse l'arsenic sous la forme d'une poudre noire.
L'Etain d'angleterre qui nous vient sous la forme de saumons plus ou moins considérables contient outre de l'arsenic une certaine quantité de plomb ~~et~~ de cuivre. il est difficile de reconnoître la présence de ces métaux par la pesanteur spécifique; il est préférable de traiter l'Etain par l'acide muriatique à froid; le plomb et le cuivre restent en poudre noire. on les dissout dans l'acide nitrique, et on précipite le plomb par l'acide sulfurique, et le cuivre par le fer ou par un alkali.
On peut encore analyser cet étain en le traitant directement et à chaud par l'acide nitrique. l'étain reste au fond de la liqueur sous la forme d'oxide blanc, le plomb et le cuivre se dissolvent on étend d'Eau, on filtre et on précipite les 2 derniers métaux comme nous venons de le dire.
Propriétés. L'Etain pur est d'un blanc d'argent. il pèse 7,296 et se trouve être le plus leger des métaux ductiles. il est un peu moins mou que le plomb, ~~et est~~ un peu plus élastique, plus sonore, et plus fusible. il fait entendre lorsqu'on le ploie un craquement particulier que l'on nomme cri de l'Etain et qui paroit venir de la désunion de ses molécules. lorsqu'on le ploie plusieurs fois de suite au même endroit et brusquement, il s'echauffe considerablement et finit par se rompre. Le frottement en developpe une odeur fetide. c'est un des métaux qui présente le plus fortement cet Effet

Oxider. L'Etain que l'on tient fondu à l'air s'y couvre d'une pellicule irisée que l'on peut enlever et qui est bientôt remplacée par une seconde. on peut ainsi réduire tout l'étain en une matière grise qui est un mélange d'Etain et de son oxide au minimum. si on expose cette matière à un feu de reverbère dans un creuset, et si on l'agite avec une tige de fer, elle absorbera une nouvelle qté d'oxigène, blanchira beaucoup et finira par passer entièremt à l'état d'oxide au maximum. cet oxide qui se nomme Potée d'Etain se prépare en grand pour les besoins des arts.

l'Etain est si combustible que si on le fait fondre rapidt pour ne pas lui laisser le tems de beaucoup s'oxider, et qu'on le jette à travers l'air sur un corps solide, il ~~blera~~ brûlera avec flamme en tombant.

Dans les travaux en grand, ~~il~~ une partie de l'étain se volatilise toujours dans les fourneaux, se brûle par le contact de l'air, et vient se condenser à l'état d'oxide contre la paroi des cheminées, où il cristallise même quelquefois.

cet oxide d'étain fourni par un des métaux les plus fusibles est presqu'infusible lorsqu'on l'expose seul à l'action du feu. il retarde même la fusion des matières vitrifiables néanmoins lorsque celles ci sont en assez grande proportion elles déterminent la fusion de l'oxide d'Etain et forment un verre demi transparent qui est connu sous le nom d'Email.

L'Oxide d'Etain surtout celui qui a été préparé au feu de

dissout bien moins facilement dans l'acide muriatique que le métal lui même cela vient de la grande cohésion ~~qu'ils ont~~ que de ses particules.

<u>Action des alcalis</u> Les alcalis caustiques et concentrés dissolvent l'Etain métallique même sans le contact de l'air qui néanmoins accelère beaucoup l'oxidation du métal.

Mr Prouth ayant abandonné dans un flacon de la potasse caustique avec de l'oxide d'Etain au minimum, trouva au bout d'un certain tems qu'une partie de l'oxide d'Etain s'étoit dissoute dans l'alcali, et étoit passée au maximum, aux depends de l'autre partie qui avoit été réduite à l'Etat métallique. cette experience prouve qu'il existe une grande attraction entre la potasse et l'oxide d'Etain au maximum.

<u>Action des Acides</u> L'acide sulfurique concentré et froid n'a pas d'action sensible sur l'Etain. Bouillant il se decompose, le metal s'oxide au minimum et il se forme un sulfate presqu'insoluble même dans un excès de son acide.

L'acide nitrique concentré a une action violente sur l'étain. il le fait passer au maximum d'oxidation et ne peut le dissoudre. néanmoins L'oxide au minimum est soluble dans cet acide De sorte que pour dissoudre l'étain dans l'acide nitrique il suffit de modérer l'action. on y parvient en employant de l'acide à 9 ou 10 degrés seulement et en plongeant le vase dans l'Eau pour éviter une trop grande élévation de température. ce qu'il y a de remarquable c'est que cette dissolution peut s'effectuer dans un flacon bien

Etain

Sels

bouché, aucun gaz ne se dégageant : voici l'explication du fait. L'acide nitrique quoique étendu d'Eau est décomposé complettement par l'Etain, c'est à dire que son azote se trouve mis à nud. alors cet azote reagissant sur l'hydrogène de l'Eau, une certaine qté de celle ci se décompose son oxigène concourt avec celui de l'acide à l'oxidation du métal, et il se forme de l'ammoniaque. de sorte qu'au bout d'un certain tems la liqueur contient du nitrate d'Etain et du nitrate d'ammoniaque on y demontre la présence de ce dernier sel à l'aide des alcalis fixes.

Muriates

Muriate d'Etain au minimum. Dans les laboratoires on prépare ce sel en chauffant dans une cornue 5 parties d'acide muriatique à 22° sur 1 partie d'Etain ; on adapte à la cornue une alonge un petit ballon et un tube à gaz qui va plonger sous une cloche ; on obtient de cette manière ; dans la cornue, du muriate d'Etain. dans le ballon, une huile rouge très âcre soluble dans l'alcool dans la cloche du gaz hydrogène carboné extrêmement fétide et qui paroit tenir un peu d'Etain en dissolution Ces produits s'expliqueront facilement lorsqu'on saura que l'Etain le plus pur contient toujours une certaine quantité de Carbone. (X.X)

(X) Ce gaz perd son odeur par son mélange avec le gaz acide muriatique oxigéné.

(XX) Je doute que l'Etain bien fondu et tant soit peu purifié contienne du carbone, et que l'expérience ...

dans cette expérience une livre d'Etain produit une livre dix onces de muriate.
dans les grands ateliers, pour fabriquer ce Sel, on met de la grenaille d'Etain dans de grands vases de grès ou de verre. on y ajoute de l'Eau, seulement ce qu'il en faut pour la recouvrir, et on y fait passer du gaz acide muriatique que l'on dégage du muriate de Soude par l'acide Sulfurique. il ne faut pas y faire passer du gaz jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'Etain, parceque un excès d'acide empecheroit la cristallisation. le Plomb et le cuivre qui pouvoient exister dans l'Etain ~~....~~ ne se dissolvent pas. immédiatement après que la dissolution est opérée on renferme la liqueur dans des bouteilles, on la laisse s'éclaircir, on la décante et on la fait évaporer jusqu'à 75° de l'aréomètre de Baumé. ce grand degré de concentration est nécessaire pour que la cristallisation ait lieu. les cristaux sechent difficilement; on les conserve dans des

avec de l'acide muriatique bien pur ~~......~~ donne lieu aux produits annoncés par Mr Vauquelin mais je conçois très bien la formation de ces produits, lorsqu'on emploie de l'acide muriatique du commerce, comme cela a lieu ordinairement, ~~...~~ parce que cet acide contient abondamment d'une matière huileuse qui a été produite par l'action de l'acide Sulfurique et de la chaleur sur les matières organiques contenues dans le Sel marin. c'est pour detruire entierement ces matières organiques que l'on recommande de calciner fortement et même de fondre le Sel marin, lorsqu'on veut obtenir de l'acide muriatique incolore, plutôt que dans la vue de decomposer les nitrates qu'il pourroit contenir comme on le pretend dans les cours de chimie et notamment Mr Thenard

G.

Etain
muriates

flacons bien bouchés.

Lorsqu'on dissout dans l'Eau le muriate d'Etain sec et bien cristallisé, il se décompose en deux sels, l'un avec excès d'acide qui reste dans la liqueur, l'autre avec excès d'oxide qui se précipite.

Le Muriate d'Etain au minimum a une si grande tendance à se combiner à l'oxigène, qu'il décompose les dissolutions d'arsenic, d'argent, de mercure et de beaucoup d'autres, et en précipite la base à l'état métallique. il décompose l'acide molybdique et en précipite le métal à l'état d'oxide bleu. il s'empare de l'oxigène de l'acide sulfureux et en précipite le soufre.

La dissolution d'Etain exposée à l'air, en absorbe l'oxigène se trouble et dépose de l'oxide d'Etain au maximum cela vient de ce que l'oxide d'Etain en passant à ce dernier état exige une plus grande quantité d'acide pour être dissous ~~en dissolution~~. mais si on ajoute à la dissolution, de l'acide Muriatique oxigéné, son passage au maximum aura lieu instantanément et sans précipitation, parce que l'oxide en même temps qu'il passe au maximum d'oxigène, trouve l'excès d'acide nécessaire à sa dissolution.

L'hydrogène sulfuré précipite le muriate d'Etain au minimum en un sulfure brun marron très foncé.

Le muriate d'Etain au minimum desseché et ensuite chauffé dans une cornue donne à la distillation du muriate suroxidé d'Etain, et laisse dans la cornue de l'Etain métallique.

Muriate d'Etain au Maximum. On se procure ordinairement ce sel de la manière suivante: on fait un amalgame d'Etain dans lequel on ne fait entrer que la quantité de mercure nécessaire à la pulvérisation ultérieure de l'Etain. on mêle cet amalgame pulvérisé avec le double de son poids de ~~muriate~~ de mercure au maximum, et on distille le mélange à une douce chaleur dans une cornue de verre on obtient ainsi un liquide très volatil et très limpide quoiqu'il ne contienne pas du tout d'Eau c'est le muriate d'Etain suroxidé que l'on nommoit autrefois Liqueur fumante de Libavius. ce sel mis en contact avec l'air se volatilise, en condense l'humidité, et la fait paroître sous la forme de vapeurs blanches opaques. de plus il absorbe une autre portion d'Eau, qui le fixe à l'état liquide; car si on le ~~suppose~~ exposoit suffisamment longtems à un courant d'air parfaitement sec, il ~~est probable qu'il~~ finiroit par disparoître entièrement. De toutes manières il est donc indispensable de le conserver dans un flacon bien bouché. Lorsqu'on verse le muriate d'Etain au maximum dans l'Eau, il fait entendre un bruit semblable à celui qu'y occasionneroit un fer rouge, et il se précipite au fond en partie sous la forme de petits cristaux. il se dégage beaucoup de Calorique.

L'hydrogène sulfuré et les hydrosulfures forment avec le muriate d'Etain au maximum un précipité jaune qui est un oxide sulfuré.

Ce sel sert a préparer la couleur écarlate avec la teinture de Cochenille, et le rouge d'andrinople avec la Garance

Etain

Action des Corps Combustibles. Le Charbon se combine à l'Etain et forme un carbure dur et cassant. Le Phosphure d'Etain est difficile à faire directement. il est lamelleux, blanc, très brillant et ressemble à l'antimoine. il est décomposé par le calorique, mais l'Etain retient opiniâtrement un peu de Phosphore.

Pour obtenir le Sulfure d'Etain on fait fondre le métal dans un creuset, on y ajoute du Soufre en poudre, on remue, on ferme le creuset, et on donne un coup de feu. il est lamelleux, ~~..~~ gris ~~bleu~~ et jouit du brillant métallique. l'air le ternit à la longue, le feu en dégage une partie du Soufre.

L'acide Sulfurique et le Sulfure d'Etain se décomposent mutuellement. le Soufre partage l'oxigène de l'acide; tous deux deviennent acide Sulfureux et se dégagent. (que devient l'Etain ?)

L'acide nitrique brule le Soufre et l'Etain et forme un Sulfate d'Etain. L'acide muriatique le décompose, et dissout l'Etain oxidé à l'aide de l'Eau, le Soufre se dégage avec l'hydrogène.

L'oxide d'Etain au maximum peut aussi se combiner au Soufre. il en resulte un oxide Sulfuré que l'on nommoit autrefois <u>or Musif</u>

Or Musif

Ce Composé peut être obtenu en fondant dans un creuset un mélange en proportions convenables d'oxide et de Sulfure. on le forme également lorsqu'on précipite les dissolutions d'Etain au maximum par l'hydrogène Sulfuré. mais on l'obtient le plus ordinairement par le procédé suivant qui est le plus ancien et encore le meilleur.

On mêle un amalgame d'Etain fait à parties égales avec autant de Soufre et autant de Sel ammoniac. on introduit ce mélange

N° 5 p. 125. Etai

N° 5
p. 125.
Etain

dans un ~~creuset~~ qui doit n'être rempli qu'à moitié, on pose un couvercle immédiatement sur le mélange et un ~~autre~~ plus grand sur l'ouverture du creuset. on place ce creuset dans un autre plus grand, on remplit l'espace intermédiaire avec du sable et on chauffe le tout très lentement ~~dans~~ jusqu'au rouge obscur. alors on laisse réfroidir le creuset dans le fourneau.

Pelletier pour connoître comment agissoient les differents corps que l'on emploie à la préparation de l'or mussif, fit l'opération dans une cornue, et en retira les divers produits que nous allons désigner: il obtint d'abord de l'hydrosulfure d'ammoniaque, ensuite de l'ammoniaque, un peu d'acide muriatique et enfin du muriate d'ammoniaque. il trouva de l'or mussif en très beaux cristaux à la partie supérieure de la cornue. il y en avoit aussi une masse cristalline jaune au fond. le mercure qui ne sert dans cette operation qu'à diviser l'Etain étoit passé en entier dans le ballon à l'Etat métallique.

Pour concevoir ce qui se passe dans cette operation, rappellons nous: 1° que le mercure n'y entre que comme moyen méca-nique. 2° que l'Etain est un métal très combustible pouvant décomposer l'Eau par l'intermède de l'acide muriatique. 3° que le sel ammoniac contient de l'Eau. 4° que le soufre a une assez grande tendance à se combiner à l'oxide d'Etain au maximum.

Considérons de plus: 1° que l'hydrogène sulfuré et les hydro-sulfures ont la propriété de décomposer le muriate d'Etain au maximum, et de former un oxide sulfuré jaune. 2° que l'oxide d'Etain sulfuré n'est pas volatil. 3° que celui que l'on

Etain

Obtient au haut de la cornue a la même cristallisation que le muriate d'Etain, et que par quelqu'autre procédé qu'on se le procure il n'est jamais cristallisé.

D'après ces données il est facile de concevoir que le sel ammoniac est décomposé ; son eau se sépare en ~~hydrogène~~ oxigène qui oxide le métal, et en hydrogène qui forme avec le soufre l'hydrogène sulfuré. mais en même tems l'acide muriatique se combine avec l'oxide d'Etain et donne lieu à un muriate dont une partie se sublime et cristallise contre la voute de la cornue. en même tems aussi l'hydrogène sulfuré forme avec l'ammoniaque de l'hydrosulfure d'ammoniaque. voilà le 1er degré de l'opération.

Mais bientôt la température augmente ; le muriate d'Etain du fond de la cornue se trouve décomposé, son acide se dégage, l'oxide se combine au soufre. à la même époque le muriate d'Etain sublimé est décomposé par l'hydrosulfure d'ammoniaque il se forme de l'oxide sulfuré et du muriate d'ammoniaque qui se dégage enfin il paroit que cette décomposition se fait molécule à molécule, et que l'acide se trouve remplacé par le soufre auprès de l'oxide sans que les cristaux perdent leur forme.

Une preuve que cette différentes décompositions n'ont lieu que successivement, c'est que si on arrête l'opération au milieu de sa marche, on trouve dans le vase où elle a lieu, un mélange de ~~sel ammoniac et~~ muriate d'Etain et d'or mussif.

Pour bien réussir il faut modérer le feu, car si on chauffoit trop, on décomposeroit l'or mussif, et on obtiendroit d'a

part de l'acide sulfureux, de l'autre du sulfure d'Etain.

L'or mussif bien fait est en masses très légères, très friables, lamelleuses, douces au toucher, et d'un beau jaune. il n'a ni odeur ni saveur; ne se fond ni ne se volatilise au feu, mais il finit par s'y décomposer comme nous venons de le dire. l'acide sulfurique ne l'attaque pas à froid, mais à chaud et concentré il le décompose ~~et devient acide sulfureux ainsi que le soufre de l'or mussif~~ et en fait passer ~~les~~ le soufre à l'état d'acide sulfureux en y passant lui même.

Alliages. l'Etain s'allie à l'or et le rend cassant. on l'en sépare en ~~projettant~~ fondant l'alliage dans un creuset et y projettant du nitre ou du sublimé corrosif.

L'alliage que l'Etain forme avec l'argent est aigre et non employé. ceux qu'il forme avec le cuivre le sont beaucoup. Le métal des canons est composé de 90 parties de cuivre sur 10 d'étain. il est d'un jaune rougeâtre, très dur, sonore et élastique. il peut se forger à chaud.

Cet alliage est très difficile à faire à cause de la différence de pesanteur et de fusibilité des deux métaux. il est essentiel de le bien brasser avant que de couler la pièce, et néanmoins il est ordinairement mal fait, pour les raisons que je vais dire.

Le moule est formé de ~~[illegible]~~ sable légèrement argileux bien battu avec du charbon. il faut qu'il soit autant desséché que possible; mais comme il retient ordinairement un peu d'humidité, on fait des évents à son extérieur, pour éviter qu'il ne se forme des soufflures à la surface du canon. il faut aussi donner assez de fluidité à la matière pour

qu'elle puisse exactement se mouler dans les anses et dans les pivots. la matiere une fois coulée se fige d'abord à l'exterieur mais comme l'Etain est plus fusible, il reste plus longtemps liquide et reflue vers le centre qui alors en contient davantage on a même quelquefois remarqué à l'axe des canons non encore forés un cylindre d'Etain presque pur. on trouve aussi une plus grande quantité de cuivre dans la culasse que vers le milieu du canon et plus vers le milieu qu'à ~~[illegible]~~ la bouche. c'est à cause de ces inégalités de proportions qui vont quelquefois à 0,02 ou 0,03 d'une extrémité à l'autre, que les pièces éclatent quelquefois.

On a essayé de faire entrer dans le métal des canons du zinc et du fer. on a vu qu'une petite quantité de ce dernier donnait une grande solidité à l'alliage.

Pour faire l'analyse du métal des canons, on le fait bouillir dans l'acide nitrique qui dissout le cuivre et oxide seulement l'Etain. on lave l'oxide, on le fait secher et on en retranche 30 parties sur 130 pour l'oxigène. on fait ensuite évaporer la dissolution cuivreuse jusqu'à siccité, on redissout le sel dans l'acide sulfurique dont on met un excès et on précipite le cuivre par une lame de fer.

Le Métal des cloches est formé de 75 parties de cuivre et de 25 d'Etain. cependant ces proportions ne sont pas de rigueur la quantité d'Etain varie de 20 à 25. cet alliage est blanc cassant et très sonore.

Pendant la Révolution qui a eu lieu en france on a fondu les cloches des Eglises et on en a retiré ~~[illegible]~~ le cuivre

de la manière suivante.
On introduisoit les cloches cassées par morceaux dans un fourneau de reverbère allumé. lorsque le métal étoit fondu on y ajoutoit du muriate de soude qui le divisoit favorisoit l'oxidation de l'Etain. on le remuoit avec des reingards pour ~~faire~~ favoriser encore cette oxidation, jusqu'à ce que le tout devint pulvérulent. alors on donnoit un fort coup de feu, le cuivre se fondoit et se précipitoit au fond tandis que l'Etain oxidé et le muriate de soude formoient des scories à la surface. on pratiquoit une ouverture à la partie inférieure du fourneau. on recevoit le métal fondu sur du sable et après son refroidissement on en séparoit les scories.
A Romilly, on suivoit un procédé qui avoit été donné par Mr Fourcroy. il consistoit à oxider entièrement au feu une portion de métal des cloches, et à y ajouter un autre ~~un~~ poids égal ~~de~~ de métal ~~…~~. l'Etain de ce dernier étoit oxidé par l'oxide de cuivre du 1er, et le cuivre des deux portions se réunissoit en culot.
Le cuivre obtenu du métal des cloches contenoit encore une certaine quantité d'Etain. pour l'en débarrasser il suffisoit de le tenir fondu dans un creuset. l'étain venoit à la surface, s'oxidoit et étoit enlevé au moyen d'une écumoire.
Les scories d'Etain provenant de ces différentes opérations avoient été pendant longtems regardées comme inutiles. MM. Lecourt et Anfrye en ont retiré l'Etain de la manière suivante :

Ils les ont pilées et lavées pour dissoudre le muriate de Soude. ensuite ils les ont mélangées avec du poussier de Charbon et un peu d'Eau pour en empecher la déperdition au feu, et ils les ont jettées dans un fourneau de fusion où le métal s'est réduit et d'où il a coulé par une rigole. ~~[illegible]~~ 100 livres de Scories leurs fournissoient ainsi 75 livres de métal. mais ce métal n'étoit pas de l'étain pur; il contenoit environ un tiers de cuivre. pour en tirer parti ils le fondoient dans un fourneau de Reverbère; l'étain s'oxidoit peu à peu, et ils arrêtoient l'opération lorsqu'il ne restoit plus dans le métal fondu que la quantité d'étain nécessaire à la formation du métal des cloches; ce dont ils jugeoient en examinant les propriétés physiques d'une petite portion de métal retirée à part.

L'oxide d'Etain provenant de cette opération étoit réduit dans un fourneau de fusion. mais comme il n'étoit pas encore pur, on l'oxidoit de nouveau jusqu'à ce qu'il fût réduit à l'état de métal des cloches et on le réduisoit encore. cette opération étoit ordinairement répétée 3 fois après quoi l'étain étoit assez pur.

Le métal de cloches qui resultoit de ce ~~[illegible]~~ travail étoit traité comme du métal neuf.

Au lieu du procédé que nous venons de décrire MM. Lecour et Aufrye ont quelquefois employé la liquation pour obtenir la plus grande partie de l'Etain contenu dans ~~contenu dans~~ ~~de~~ l'alliage provenant de la 1ere Réduction des Scories ils procédoient à ~~faisoient~~ cette opération, en fondant l'alliage à une

chaleur très modérée soit dans des chaudières soit sur des barreaux placés horisontalement. ils obtenoient pour résidu une espèce d'Eponge formée par le cuivre et ~~par~~ le plomb qui exigent une plus forte chaleur pour se fondre.
L'Etain s'allie très bien au plomb. l'alliage est plus dur et plus fusible que les deux métaux séparés, ce qui fait qu'on l'emploie pour souder les pièces de Plomb ou d'Etain. la soudure se fait à parties égales des deux métaux. L'Etain de vaisselle contient 0,20 de plomb; c'est la propor-tion de plomb qui donne le plus de solidité à l'étain, mais ~~elles~~ est très sujette à varier dans le commerce parce que à chaque fois que les potiers refondent les vaisselles ou l'alliage pour les faire, ils enlevent de la surface du métal fondu, une crasse d'oxide qui contient proportio-nnellement plus d'Etain que de Plomb.
L'Etamage des vaisseaux de cuivre doit trouver place ici. pour y procéder, on commence par nettoyer le vase, par exemple une chaudière, le plus exactement possible. puis on la chauffe et on y met de l'étain fondu; alors au moyen d'étoupe on étend sur toute sa surface, du sel ammoniac et de la Resine; le 1er de ces corps dissout l'oxide de cuivre formé par la chaleur, et met ~~la surface~~ le métal à nud; le second empèche cette ~~surface~~ métal de s'oxider de nouveau enfin pareillement à l'aide d'Etoupe on étend l'étain fondu sur toute la surface de la chaudière.
<u>autres Usages de l'Etain</u>. L'Etain se reduit en grenailles et en feuilles pour le besoin des arts. pour faire de la Grenaille d'Etain, on verse le métal fondu dans de l'Eau

et chauffé quelquefois encore après sa fusion dans de l'Eau qu'on agite avec un balai.

l'Etain en feuilles se fait par le laminage et par le battage comme les feuilles d'or et d'argent. on s'en sert pour argenter en faux les boiseries et les draps.

On fait aussi des fils d'Etain mais qui ne sont pas très fins parceque ce métal s'étrangle à la filière.

Nous avons indiqué l'usage des Muriates d'Etain. l'Oxmutif sert à augmenter le frottement des coussins contre le ~~plateau~~ des machines électriques. il sert aussi à bronser les métaux le bois et les statues après y avoir appliqué une couche de mordants ou de Dissolution gommeuse on met ordinairement par dessus une couche de bleu de prusse plus ou moins foncé et que l'on étend inégalement, suivant la nuance de couleur et les effets de lumière que l'on veut produire. On l'Emploie aussi en Angleterre pour peindre des papiers ~~~~ que l'on a d'abord teints de differentes couleurs. on l'y fixe à l'aide d'un mordant. ensuite on passe les papiers au cylindre.

La Potée d'Etain blanche se fabrique en grand dans les arts on employe à cet usage des fourneaux de reverbère que la flamme du feu parcourt en entier avant de parvenir à la cheminée l'Etain qui est placé sur l'âtre se fond et s'oxide. on accelère l'opération en le remuant continuellement avec des reingards il faut avoir l'attention ~~de~~ ne pas chauffer trop fort; le fourneau ne devant être qu'au rouge obscur on obtient par cette première opération une poudre jaune que l'on broye

et qu'on lave comme le minium. on la fait secher et on l'introduit de nouveau dans le fourneau où on la chauffe plus fortement que la première fois. alors l'Etain s'oxide davantage et plus également et il en resulte de la Potée blanche que l'on employoit autrefois pour polir les glaces (on se sert aujourd'hui de colchotar) et qui est encore usitée aujourd'hui pour polir l'acier et pour fabriquer les Emaux. L'Email se fait en fondant de la potée avec du cristal. la matière fondue est transparente, mais elle prend en se refroidissant un coup d'Oeil opalin très agréable. on s'en sert pour couvrir les poteries fines et même les métaux. on en fait aussi ces petites têtes antiques que l'on place sur les bijoux et qui imitent les calcédoines et les agathes suivant les proportions de potée et de fondant qu'on y fait entrer. Pour former la couverte des poteries, on calcine ordinairement ensemble dans un fourneau de reverbère 75 parties de plomb et 25 p. d'Etain. lorsque l'alliage est fondu on l'agite continuellement pour le faire passer à l'état d'oxide ce qui a lieu ~~bien~~ bien plus promptement que si les métaux étoient ~~[illegible]~~ séparés. on mêle une partie de cette espèce de Potée qui est d'un gris blanchâtre avec une partie d'alcali et deux parties de sable fin, et on fond le tout dans un creuset dans le même four qui sert à cuire les poteries. Pour faire usage de cet émail on le reduit en poudre subtile ~~[illegible]~~ on le delaye dans l'Eau, on y trempe les pièces de poteries on les fait secher, et on les expose à un dégré de chaleur suffisant pour fondre la couche d'Email que l'Eau a laissée

Dans quelques pays on se contente de plonger les poteries dans une Eau tenant en Suspention, non de l'email, mais Seulement de la potée du Sable et de la potasse on les fait Secher et on les chauffe. cette méthode ne vaut pas la précédente.
Pour économiser au Commerce une grande quantité d'Etain, Mr Vauquelin pense qu'on pourroit ~~pour fer~~ dans la fabrication des émaux opaques, Substituer à la potée, le phosphate de chaux bien calciné et pulverisé. ce sel en se fondant avec les autres Substances donne un très bel émail. à la vérité il en faut proportionellement plus que d'Etain, mais son prix est trop peu considérable pour qu'on doive tenir compte de sa quantité.

Du Fer

Nous ne connoissons pas encore le fer parfaitement pur, ce qui tient à la difficulté que l'on éprouve pour le réduire et le fondre, et à ce que le charbon qui est indispensable pour ces Opérations, le pénètre toujours, et s'y combine.
Le métal tel que nous l'obtenons est d'un blanc gris très éclatant lorsqu'il est poli. il est le plus dur, le plus élastique, le plus tenace, et peut être le plus ductile de tous les métaux ductiles ~~[illegible]~~ cependant il se lamine difficilement. il pèse 7.78.
Sa Saveur est très marquée ainsi que son odeur qui se dévelope par le frottement, ou par le seul attouchement de la main.
La propriété du fer la plus singulière est celle qu'il possède d'être magnétique mais ~~[illegible]~~ n'est pas le seul métal qui en jouisse comme on le croyoit autrefois; le Nickel et le Cobalt

en sont également doués, quoiqu'à un moindre dégré.
Le fer est un des métaux les plus infusibles. sa fusion ne s'opère qu'entre le 175e et le 180e du Pyromètre de Wedgewood.

Le fer se trouve sous onze états dans la nature: natif, oxidé, sulfuré, carburé, arsenié, sulfaté, Phosphaté, Carbonaté, Molybdaté, chromaté, Tungstaté.

Fer natif on a longtems douté de son existence, mais aujourd'hui on la reconnoit généralement, à cause des masses énormes de fer métallique que l'on a trouvées et qu'on ne peut attribuer au travail des hommes. ces masses, dont une entr'autres pèse 1500 myriagrammes, contiennent constamment du nickel. le fer natif d'allemagne contient de l'arsenic. le fer natif est ductile et magnétique.

Fer oxidé. Mr haüy en distingue trois espèces. 1° le fer oxidulé. il contient très peu d'oxigène; pèse 4,24; n'est pas ductile. est plus magnétique que les autres. ses cristaux ont l'éclat métallique; sa limaille est noire. il se trouve surtout en corse et en suède. les aimants naturels appartiennent à cette espèce.

2° le fer oligiste (c.a.d. pauvre) ce nom ne veut pas dire que la mine soit pauvre en fer. il signifie qu'elle ne contient que peu de fer à l'Etat métallique, ou qu'il y est presque tout oxidé.

le fer oligiste est un peu attirable à l'aimant, en raison du fer métallique qu'il renferme. sa forme primitive est différente de celle du fer oxidulé. il pèse de 5.01 à 5.21

Sa poudre est brune et Soluble dans l'acide muriatique
les mines les plus celebres qui appartiennent à cette espèce
Sont celles de l'Isle d'Elbe près de la côte de Toscane. on
en trouve aussi en France dans les terrains volcaniques du
pays de Dome du mont-Blanc &c..

3° le fer oxidé. non magnétique le devenant par la chaleur
est jaune ou rouge. contient encore du fer interposé; est
mêlé d'argile et en masses agglutinées. la mine jaune contient
de l'Eau à l'état de combinaison. elle contient aussi quel-
-que fois un peu d'acide Sulfurique. tout porte à croire que
le fer oxidé est produit par la décomposition du fer
Sulfuré. en effet on trouve une espèce de mine que l'on
nomme fer hepatique qui est comme un passage du fer
de l'état de Sulfure à l'état d'oxide. elle est d'un brun que
l'on a comparé à celui du foie; on ne la trouve que Sous les
formes appartenantes au fer Sulfuré, et le fer y est à l'état
d'oxide. enfin on en trouve des fragments qui étant fer
oxidé à la Surface, ont encore conservé à l'intérieur la
couleur et l'état métallique du Sulfure.

La Silice et l'argile se trouvent Souvent combinées avec le
l'oxide de fer. l'Emeril ou fer oxidé quartzifere de Mr
haüy est un composé de ce genre on reconnoit que la Silice
q est combinée à l'oxide, par ~~[illegible]~~ l'entière dissolubilité
de la mine dans l'acide muriatique, qui évaporé ensuite
laisse précipiter une gelée jaunâtre.

3° Fer Sulfuré cette mine est d'un jaune d'or ou d'un
blanc jaunâtre ce qui constitue deux espèces, ~~[illegible]~~ qui

different par leurs caractères physiques et chimiques. l'espèce blanche contient moins de Soufre, est plus tendre que l'autre, et s'effleurit à l'air humide en Sulfate de fer. l'espèce Jaune contient plus de Soufre, est plus dure, ne s'effleurit pas à l'air et ne forme pas de Sulfate de fer.

Le Sulfure de fer étincelle par le choc du briquet, mais ses étincelles n'ont pas assez de chaleur pour allumer l'amadou. elles sont accompagnées d'une odeur sulfureuse. le Sulfure de fer pulvérisé s'enflamme dans le Gaz muriatique oxigéné. le composé qui en résulte est complexe et encore peu connu.

4° __Fer carburé__. est noir, doux au toucher, difficilement combustible, inattaquable par les acides. on ne peut le décomposer qu'en le traitant à une haute température par le nitrate de potasse. le fer s'oxide et le charbon se dégage en acide carbonique. le fer carburé est tendre et tache en noir les corps blancs, ce qui le rend utile pour fabriquer des crayons.

5° __Fer arsenié__ nommé anciennement __Wispickel__. il a le blanc et l'éclat de l'étain. il étincelle sous le briquet en exhalant une odeur arsenicale. il pèse 6. 52.

6° __Fer sulfaté__ est produit par la combinaison naturelle du Sulfure de fer avec l'oxigène de l'air. il faut que cet air soit humide, non ~~parce~~ que l'eau se trouve décomposée et fournisse de l'oxigène, mais parce qu'elle favorise l'absorbtion de celui de l'air par le Sulfure, en raison de l'attraction qu'elle a pour l'acide Sulfurique et pour le Sulfate.

Fer.

mines.

on obtient ce sulfate de fer en lessivant la croûte efflurie à la surface du sulfure. la dissolution est verte et donne des cristaux verts qui exposés à l'air se recouvrent d'une efflo-rescence jaunâtre.

7° Phosphate de Fer. il n'y a presque pas de mines de fer, (surtout dans celles dites limoneuses) qui ne contiennent du Phosphate de fer. mais on le trouve aussi isolé, informe pulverulent ou cristallisé. il est d'un très beau bleu. sa poudre conserve la même couleur, mais il devient noir dans l'huile ce qui empêche qu'il ne puisse servir en peinture

8° Fer carbonaté. nommé aussi fer spathique, mine de fer blanche. il affecte toujours des formes appartenant au carbonate de chaux dont il contient ordinairement une quantité plus ou moins grande, de sorte que Mr haüy avoit pensé que ce n'étoit peut être qu'une espèce de carbo-nate de chaux contenant du fer. mais l'analyse a démontré que le carbonate de fer cristallisé étoit souvent exempt du 1er.

Il est un autre corps qu'on y rencontre toujours, mais en quantité variable, c'est le Manganèse. c'est lui qui fait que cette mine noircit à l'air et au feu. on lui attribue aussi ~~la propr~~ l'avantage qu'elle a de donner d'excellent fer; parce qu'étant quant à lui ~~lui~~ infusible et très difficilement reduc-tible, il retarde la fusion du fer et facilite la séparation des corps étrangers qui ~~peuvent~~ y restent ordinairement mêlés. le Phosphate de fer lui même, traité par l'oxide de Manganèse et par le charbon peut donner de bon fer.

Exploitation.

De toutes les mines de fer on n'exploite en grand que les oxides et le carbonate, parcequ'elles suffisent à la consommation, et qu'elles fournissent le fer à très bon compte.

Les mines de fer limoneuses sont toujours tendres et faciles à exploiter; il n'en est pas de même des mines de fer en rocher qui sont extrêmement dures et que l'on est souvent obligé de faire sauter au moyen de la poudre. Lorsque le minerai est obtenu on le transporte aux fonderies.

Il est un travail préliminaire à faire subir aux mines que l'on employe pour la 1ere fois. il faut en faire l'essai pour s'assurer de la quatité du fer qu'elles peuvent fournir et de la quantité. il est aussi indispensable de connoître les terres qui s'y trouvent mêlées et en quelles proportions.

Comme le fer est peu fusible par lui même, il faut pour traiter ses mines en grand ou en petit y ajouter un fondant. celui que l'on employe dans les essais est composé de 8p de verre, 1 p. de borax, ½ p. de charbon.

On pulvérise la mine et on la mêle avec le quart de son poids de fondant. on en remplit un creuset brasqué que l'on recouvre d'un autre creuset et on chauffe le tout dans un fourneau à vent. on s'apperçoit que la mine est fondue lorsqu'en y plongeant une verge de fer celle ci s'y enfonce partout. alors on laisse refroidir le creuset, on le casse et on obtient deux couches bien differentes. l'inférieure est un culot de fonte qui varie suivant la mine employée. la supérieure nommée Laitier est un verre ordinairement coloré en ~~violet ou en vert~~ vert ou en violet et contenant du manganèse.

Si ce Laitier est opaque lorsqu'il est refroidi cela indique qu'il contient trop de chaux.

Quoique la couleur de la fonte puisse varier selon l'intensité du feu et le tems pendant lequel on l'a entretenu, on a néanmoins

remarqué que à température et à temps égaux les bonnes mines donnoient une fonte plus colorée.
D'après Bergmann on peut reconnoître qu'une mine donne de bon fer, si, la pulverisant, et la mêlant avec $\frac{1}{4}$ de fer très doux et très pur reduit en limaille, on en obtient par la fusion un fer encore ductile. Si au contraire le fer obtenu casse à chaud ou à froid on pourra mal augurer de la qualité du fer que produira la mine.
Pour l'extraction en grand il seroit impossible d'employer le fondant dont nous avons parlé en raison de ce qu'il couteroit trop ; on se sert pour fondant de la gangue même de la mine qui est ordinairement composée de craie et d'argile. mais il faut remarquer que si cette gangue est en trop grand proportion il faudroit en séparer une partie par le lavage. si au contraire la mine n'en contient pas assez, on y ajouteroit une certaine quantité de craie (nommée par les ouvriers Castine) et d'argile (qu'ils nomment arbue). enfin si la gangue étoit trop argilleuse ou trop crayeuse il faudroit ajouter celle des deux substances qui manqueroit.
Quelquefois les mines de fer oxidé contiennent du soufre et de l'arsenic : alors on les grille avant d'y ajouter le fondant.
La mine étant ainsi preparée on procède à la fonte. Le fourneau qui sert à cette opération est nommé haut-fourneau il a de 30 à 40 pieds de hauteur et a la forme de deux cônes tronqués appuyés base à base, de sorte que son plus grand diamètre se trouve au ~~[illegible]~~ tiers environ de sa hauteur. Il est ouvert par le haut ; l'ouverture se nomme

Gueulard et sert à le Charger.

Le fourneau est terminé à sa partie inférieure par un creuset en brique de trois pieds de haut sur deux à peu près de large.

Le feu est activé par deux énormes soufflets formés simplement par une caisse de bois dans laquelle monte et descend à volonté un couvercle qui la ferme assez exactement.

On emplit le fourneau jusqu'au tiers de Charbon de bois et non de Charbon de terre. lorsqu'il est en pleine combustion on y ajoute par pelletées et alternativement de la mine et du charbon. voici ce qui se passe: l'acide carbonique de la craie se dégage; la chaux fait entrer en fusion la silice et l'argile, et le verre qui en resulte determine à son tour la fusion de l'oxide de fer. alors celui ci se trouvant entouré de Charbon se reduit. le fer et le laitier coulent vers la partie inférieure du fourneau et remplissent le creuset.

Le Creuset est percé de deux trous, l'un inferieur qui, pendant que la fusion s'opère, reste bouché avec de l'argile. l'autre pratiqué à la partie supérieure, qui reste ouvert et sert à l'écoulement du laitier. le fer reste au fond comme plus pésant.

Lorsque le Laitier a coulé assez longtemps pour que l'on juge que le creuset soit presque plein de métal, on débouche le trou inférieur; le métal coule et se fige dans une rainure creusée le sable. il est essentiel que le sable soit bien sec, autrement l'eau subitement réduite en vapeurs par le fer rouge le lanceroit au loin, avec forte explosion et grand danger pour les assistants.

Pendant le temps que le fer coule on cesse de charger le fourneau. mais cela dure à peine un quart d'heure, et comme le

fourneau n'a pas eu le tems de se refroidir, on rebouche promptement le trou du creuset et on recharge. ~~[illegible]~~ Dans les fonderies bien dirigées les fourneaux ne cessent pas d'aller, ce qui offre une grande économie de combustible, et on en retire une fonte toutes les vingt quatre heures.

Le métal obtenu par cette ~~[illegible]~~ opération se nomme Fonte. ce n'est pas du fer proprement dit; c'est un mélange de fer, ~~et~~ d'oxide de fer, de laitier, de charbon; et quelquefois de phosphore et de chrôme, rarement de plomb.

La Fonte varie en couleur ~~et~~ dureté et en bonté suivant la mine employée et le soin que l'on a apporté à l'opération.

On distingue 4 espèces de fonte. 1° la Fonte blanche. Elle est d'un gris plus ou moins pale, contient beaucoup d'oxide, peu de charbon, ~~[illegible]~~ est aussi dure que l'acier et beaucoup plus fusible que les autres fontes. sa texture est un peu lamelleuse. elle est ~~[illegible]~~ moins estimée que les autres, quoiqu'en général sa couleur tienne ~~[illegible]~~ à une moindre quantité de charbon. mais quelquefois aussi elle doit ~~sa~~ cette couleur à quelques corps étrangers, car il y a des mines qui, traitées de quelque manière que ce soit, ne donnent jamais que de la fonte blanche; telles sont celles qui contiennent du chrôme et du Phosphate de fer. le Chrôme et le Phosphore qui provient ~~[illegible]~~ de la décomposition du Phosphate se combinent au fer, et le blanchissent, surtout en empechant le charbon de s'y combiner.

On reconnoit qu'une fonte blanche ne doit sa mauvaise qualité qu'à l'absence du charbon, lorsqu'en la traitant avec du charbon dans un creuset, elle devient grise ou noire. c'est une marque que l'opération a été mal conduite, qu'il n'y a pas eu assez de charbon

ou qu'on a ajouté trop de fondants, et on agit mieux une autre fois. dans le cas que nous venons de supposer, le fer fondu trop vite, a coulé dans le creuset avant d'avoir pu se desoxider, et n'a pas pu se combiner au charbon.

2° <u>La Fonte Grise</u>. son tissu n'est pas lamelleux. elle a le grain de l'acier et est très dure.

3° <u>La Fonte noire</u>. c'est celle où il entre le plus de charbon et le moins d'oxigène. c'est la plus estimée. Il ne faudroit pas cependant qu'elle contint trop de charbon.

4° <u>la Fonte truitée</u>. ce n'est pas une espèce particulière ce n'est qu'un mélange de fonte blanche avec de la fonte grise ou noire.

Affinage.

On se sert pour cette opération d'un fourneau rond au dessus duquel est une hotte de Cheminée. la Capacité de ce fourneau est formée par un creuset en fer battu de deux ou trois pieds de haut sur deux de large à sa partie supérieure. À une certaine hauteur et sur la même ligne se trouvent plusieurs trous bouchés avec de l'argile, et immédiatement au dessus du creuset viennent aboutir les douilles de deux forts soufflets. on remplit le creuset de Charbon. on l'allume et on avance au milieu le bout d'une <u>gueuse</u>(x) que l'on pousse à mesure qu'elle fond. le métal fondu se rassemble au fond du Creuset.

Mais comme le vent des soufflets est dirigé dessus, le charbon brûle et avec lui une certaine quantité de fer, l'acide carbonique se dégage et comme l'oxide de fer est plus fusible que le fer il se fond et il en résulte une matière molle presque fluide qui tient comme suspendu un corps beaucoup plus dur qui est le fer. alors l'ouvrier remue la matière avec une forte verge de fer ou avec un morceau de fer déjà obtenu et le plonge

(x) On nomme ainsi la masse triangulaire longue prismatique formée par la fonte solidifiée dans le sable.

partout. par ce moyen il rassemble ~~autour de~~ tout le fer à autour, et lorsqu'il en a rammassé une masse de 60 à 70 il la soulève et la fait couler sur un plan de fer incliné jusqu'à une grosse enclume où un lourd marteau dit martinet la bat, en rapproche les molécules et en chasse la fonte qui y étoit encore interposée. Il la reporte au feu, la fait rougir de nouveau, et la remet sur l'enclume, où elle est si frappée si vivement, (le martinet qui pèse 4 à 500 ℔ tombe deux fois en une seconde), qu'elle se conserve rouge assez longtems pour qu'il puisse l'alonger en une barre de 15 à 20 pieds.

L'oxide de fer est resté dans le creuset; de tems en tems on débouche un trou pour le faire écouler. La fonte diminue du quart par l'affinage.

On peut toujours avec de mauvaises fontes parvenir à faire du bon fer, pourvu qu'on n'épargne ni le tems ni le combustible, car on conçoit qu'en ~~[illegible]~~ laissant la fonte longtems exposée au feu, elle deviendra très fluide, qu'à la vérité il y aura plus de fer de brulé mais que toutes les matières hétérogènes comme le phosphore le chrôme se brûleront aussi et resteront dans le laitier.

Nous avons oublié de remarquer que lorsque par l'essai préliminaire de la mine on y a reconnu la présence d'une grande quantité de phosphate de fer, il faut ajouter au fondant une plus grande proportion de chaux laquelle décompose le phosphate de fer pendant la fonte et forme du phosphate de chaux qui passe dans le laitier.

Analyse de la fonte.

La fonte est comme nous l'avons vu un mélange de fer, d'oxide de fer, de charbon, de phosphore, de chrôme et de laitier, qui en outre des mêmes corps contient de la chaux de l'alumine et de la silice.

151

On pourroit au 1er coup d'œil vouloir traiter la fonte par l'acide sulfurique; mais à cause du dégagement de l'hydrogène on perdroit une certaine qté de charbon et de phosphore. Mr Vauquelin préfère l'acide sulfureux. on reduit donc la fonte en poudre et on la traite dans une phiole par cet acide. l'eau ne se décompose pas et par conséquent il ne se dégage pas d'hydrogène. c'est une partie de l'acide qui se décompose, et le soufre qui en résulte se combine au sulfite de fer formé et donne lieu à un sulfite sulfuré soluble. on dissout en même tems la chaux et l'alumine, et le phosphore, qui est devenu acide phosphorique et qui s'est combiné à la chaux et à un peu de fer, est également dissous par l'excès d'acide sulfureux.

On laisse pendant longtems l'acide en contact avec le résidu qui

à la fin ~~Le résidu~~ est composé seulement de silice de chrôme et de carbure de fer; car le charbon en se précipitant a conservé une petite qté de métal. On pèse ce résidu après l'avoir lavé et séché, et on le chauffe fortement dans un creuset pour en bruler le charbon, et oxider le fer et le chrôme. on le repèse de nouveau et on prend la différence pour le poids du charbon; car la quantité de fer et de chrôme que contenoit le résidu est toujours trop petite pour que le poids de l'oxigène absorbé puisse faire une erreur sensible.

Ce qui reste après la calcination est de nouveau chauffé dans le creuset mais avec l'addition d'une quantité convenable de nitrate de potasse. on traite ensuite par l'eau qui dissout la combinaison de silice et de potasse, le chromate de potasse formé, et qui laisse l'oxide de fer. on sépare celui ci par le filtre. on verse dans la ~~liqueur du nitrate d'argent qui en précipite l'acide chromique.~~

~~[illegible]~~

liqueur de l'acide nitrique afin de saturer la potasse; on fait évaporer presque à siccité, et on redissout dans l'eau, pour obtenir la silice. enfin on verse dans la liqueur du nitrate de mercure qui y indique la présence de l'acide chromique, mais qui souvent n'y occasionne pas de précipité, lorsque cet acide s'y trouve en trop petite qté.

Par ces différents moyens on parvient donc à connoître la quantité de charbon et de silice qui existoient dans la fonte et qui ne s'étoient pas dissoutes par l'acide sulfureux.

La dissolution sulfureuse contient tout le fer à l'état de sulfite sulfuré, sauf une très petite quantité qui est à l'état de phosphate. elle contient de plus du phosphate de chaux, ~~de la chaux, et de~~ des sulfites de chaux et d'alumine, enfin un excès d'acide sulfureux.

On commence par saturer exactement l'excès d'acide par un peu de carbo-nate de potasse. les phosphates de chaux et de fer se précipitent. on filtre et on les pèse. la liqueur contient encore les sulfites de chaux d'alumine de potasse et le sulfite sulfuré de fer. on la fait évaporer à siccité et on calcine fortement le résidu. par ce moyen on chasse l'acide sulfureux et le soufre et on oxide le fer au maximum. alors on traite par l'acide nitrique foible qui ne dissout pas le fer. on le fait sécher et on le pèse.

la dissolution nitrique contient la potasse la chaux et l'alumine on en précipite d'abord cette dernière par l'ammoniaque et ensuite la chaux par le sous carbonate de potasse.

Analyse du Laitier.

Le laitier est composé: 1° de silice, d'alumine de chaux; 2° des oxides de fer de manganèse de chrôme; 3° de phosphate de chaux. On le fait fondre dans un creuset avec de la potasse puis on traite par l'eau qui dissout le tout excepté l'oxide de fer on le sépare au moyen d'un filtre.

On fait chauffer et bouillir la liqueur pendant un certain tems

le manganèse passe à l'état d'oxide noir et devient insoluble dans l'alcali. on étend la liqueur d'Eau, on la laisse refroidir et on la filtre pour obtenir l'oxide.

On verse dans la liqueur du nitrate de mercure au minimum et ici ~~les~~ deux sels doivent se précipiter, le phosphate et le Chrômate de mercure, mais le phosphate se précipite le premier et assez distinctement de l'autre pour qu'on puisse avec de l'attention les séparer assez exactement.

La liqueur en dernier lieu contient encore la chaux plus la silice et l'alumine dissoutes dans la potasse. on y verse de l'acide muriatique en excès suffisant pour redissoudre les terres. on fait évaporer presque à siccité pour en précipiter la silice. on l'obtient en lavant le résidu avec de l'Eau et filtrant.

Enfin la dissolution muriatique contient la Chaux et l'alumine on en précipite celle ci par l'ammoniaque et la chaux par la potasse.

De l'acier.

L'acier est du fer le plus pur possible ~~au~~ auquel on a combiné 0,02 à 0,03 de Charbon. Il y a deux procédés pour le faire, ou plutôt il faut le concours de deux opérations lorsqu'on veut l'obtenir parfait. ces opérations sont la Cementation et la fusion

Acier de Cementation. On fait construire des boites carrées en terre cuite. on y met une couche de Charbon, puis un lit de petites barres de fer de la longueur de la boite et d'une épaisseur déterminée, puis une nouvelle couche de Charbon et ainsi de suite alternativement jusqu'au haut de la boite. on met en dernier lieu une couche de charbon.

On ~~met~~ place plusieurs de ces boites dans un fourneau dont le feu est alimenté par une excellente forge et on chauffe le plus fortement possible. le fer se ramollit et se laisse pénétrer par le charbon jusque dans son interieur.

On a mis dans chaque caisse une barre plus longue que les

autres, et lorsqu'on veut reconnoître si le fer est aciéré jusqu'au centre, on la retire et on la casse d'un coup de marteau ~~lorsqu'ave dessin~~ l'intérieur doit en être granuleux et très fin jusqu'au centre, et ne doit pas être fibreux comme celui du fer.

Comment le Charbon pénètre-t-il dans l'intérieur du de fer ? ce ne peut être ni à l'état solide ni dissous par le calorique tout ce qu'on peut supposer, c'est qu'il se trouve porté à l'état d'oxide de carbone ou d'hydrogène carboné soit par l'oxigène de l'air qui penètre toujours plus ou moins dans les boites, soit par l'hydrogène du charbon et que ces gaz sont décomposés par le fer.

Les propriétés de l'acier se rapprochent de celles de la fonte mais il contient moins de charbon que la fonte noire, en contient plus que la blanche, et ne renferme pas d'oxigène.

L'acier jouit de la propriété de devenir plus dur et plus cassant lorsqu'on le trempe rouge dans l'eau froide ces propriétés sont d'autant plus marquées que l'acier est plus chaud et l'eau plus froide, ce qui fait qu'on peut a volonté obtenir telle ou telle qualité d'acier selon l'usage auquel on le destine

L'acier trempé est spécifiquement plus leger que l'acier non trempé. Rougi au feu et refroidi lentement il redevient ductile.

Acier de fusion.

On peut faire de l'acier de fusion en fondant directement dans un creuset du fer et du Charbon. mais ordinairement cette opération suit la Cementation.

On prend donc de l'acier de Cementation, on le casse par morceaux, on le met dans un creuset et on le couvre de charbon pour le préserver du contact de l'air. ainsi disposé

on le fait fondre, on l'écume avec des cuillers de fer lutées en argile et on le coule dans des lingotières.
Cet acier contient plus de charbon qu'auparavant, non à cause de celui dont il a été recouvert, mais parceque dans l'oxidation inévitable qui a eu lieu il y a eu proportionellement plus de fer brulé que de Charbon.
La qualité supérieure que donne cette opération à l'acier, tient à ce qu'elle le rend homogène dans toutes ses parties et qu'elle le prive encore de quelques impuretés qu'on enlève dans les scories
Les Anglois ont les premiers mis en usage cette opération à laquelle leurs aciers ont dû longtems la supériorité qu'ils avoient sur les nôtres.
On a essayé en France de former de l'acier parfait dans une seule opération. le procédé consiste à traiter du fer très doux comme celui des clous, à un feu de forge violent par du carbonate de chaux et des cassons de creusets. le carbonate se décompose; la chaux se combine à la silice et à l'alumine, les vitrifie et forme un fondant qui détermine la fusion du fer, en même tems que l'acide carbonique est décomposé par ce fer dont il oxide une petite partie. le reste du fer se combine au carbone et forme de l'acier. lorsqu'il est entièrement fondu on fait écouler le fondant qui a dissous l'oxide de fer; l'acier reste au fond du creuset. cet acier est très dur, mais il est trop cassant et difficile à forger.
On peut encore obtenir l'acier directement de la mine de fer carbonaté par la méthode dite à la catalane, laquelle consiste à chauffer fortement le carbonate de fer avec du charbon. celui ci décompose l'acide carbonique ~~avec le charbon~~ et le fait dégager à l'état de gaz oxide de carbone. il réduit également le fer et s'y combine

Il est à observer cependant qu'on n'obtient pas toujours de l'acier par ce moyen, mais au moins a-t-on toujours d'excellent fer.

Propriétés chimiques et Combinaisons du Fer.

Oxides. Le fer par l'action simultanée de l'air et du calorique peut donner naissance à deux oxides l'un noir et l'autre rouge. celui ci qui est le plus oxigéné contient environ 0,40 d'oxigène, l'autre n'en contient que 27 à 28. Le fer en barres rougi au feu et battu ensuite avec un marteau ~~laisse détacher des écailles ~~se divise en écailles noires et battantes~~ ~~ qui sont de l'oxide au minimum mêlé de fer. on nomme ces écailles battitures de fer.

Il est à remarquer pour le fer et pour la plupart des autres métaux que plus la température à laquelle on les soumet est élevée et moins ils sont susceptibles de se saturer d'oxigène presque toujours même les oxides au maximum fortement chauffés perdent une partie de leur oxigène et quelquefois ils repassent à l'état métallique. c'est ainsi que le fer fortement chauffé ne donne qu'un oxide noir, et que pour obtenir l'oxide rouge il faut prendre de la limaille de fer ou des battitures et les chauffer modérément et longtems avec le contact de l'air. cet oxide rouge chauffé ensuite fortement dans une cornue ~~[illegible]~~ perd de l'oxigène et devient oxide noir.

On peut encore produire l'oxide noir de fer en chauffant dans un creuset fermé ou mieux dans une cornue 3 parties d'oxide d'oxide rouge mêlé exactement avec une partie de fer en poudre l'oxigène se partage ~~également entre tout le fer~~ entiéreux et le tout devient oxide noir. N°. il se dégage un peu d'hydrogène

provenant de l'humidité que retient ordinairement l'oxide rouge.

L'oxide noir préparé au feu est très dense dur et peut polir le fer lui même. mais cette densité le rend moins propre aux autres usages pour lesquels on l'employe, comme pour colorer les émaux pour la peinture et pour la médecine. Pour ce dernier usage surtout on le prépare de la manière suivante: On met de la limaille de fer des Epingliers (celle là de préférence à d'autre parcequ'elle ne contient pas de cuivre) au fond d'une terrine, on y verse de l'Eau très pure, on agite de temps en temps, et on abandonne l'opération à elle même pendant 6 à 7 mois, en ayant néanmoins le soin d'ajouter de nouvelle eau à mesure que la première s'évapore.

Dans cette opération l'eau est décomposée, l'hydrogène se dégage et le fer s'oxide au minimum, et pas au delà parcequ'arrivé à ce terme il n'a plus assez d'attraction pour l'oxigène pour décomposer de nouvelles portions d'eau. il en résulte donc un oxide noir très divisé et leger. on le nommoit autrefois *Ethiops martial* ou *Safran de mars de Lemery*.

Cet oxide délayé dans l'huile fournit à la peinture un noir inaltérable à l'air. ~~[illegible]~~

La couleur qu'il communique au verre varie selon sa quantité. lorsqu'il n'y entre qu'une petite quantité, il se trouve entièrement dissout et forme un verre transparent et verdâtre. lorsqu'au contraire il se trouve en excès une partie reste interposée entre les molécules du verre et il en résulte un émail qui est d'un noir plus ou moins foncé.

L'oxide noir de fer est soluble ~~entièrement et sans~~ dans les acides entièrement et sans effervescence. ses dissolutions

sont vertes et forment avec les alcalis ~~et~~ un précipité non pas noir, mais vert. cependant il n'a pas changé de degré d'oxigénation et sa couleur n'est due qu'à ce qu'il est combiné à une certaine q^té d'eau. on s'en convainc en le faisant ~~[illegible]~~ d'abord sécher avec précaution et en l'introduisant ensuite dans une cornue. par l'action du feu il laisse dégager de l'eau et redevient noir.

L'oxide rouge est bien moins soluble dans les acides ~~qu'elle~~ que l'oxide noir. quelle que soit sa quantité il ne peut former que des dissolutions très acides qui sont rouges ou incolores et qui précipitent en rouge par les alcalis.

Le fer enlève l'oxigène au Cuivre, au Plomb, au mercure et même à l'étain. le Zinc qui précipite tous ces métaux de leurs dissolutions à l'état métallique n'en précipite pas le fer. ~~[illegible]~~ il le ramène seulement au minimum d'oxidation lorsqu'il est au maximum.

Action de l'acide Sulfurique. L'acide Sulfurique concentré n'a aucune action à froid sur le fer; mais concentré et bouillant il en a une très marquée, et si on opère dans une cornue on obtiendra d'abord du gaz hydrogène, ensuite de l'acide sulfureux enfin du soufre; il reste dans la cornue une masse cristalline blanche de sulfate anhydre qui humecté et dissous donne une liqueur verte.

L'acide Sulfurique étendu agit fortement sur le fer même à froid. mais alors c'est l'eau qui se décompose et qui oxide le métal. il en résulte un sulfate au minimum qui cristallise en octaèdres aigus et qui a une couleur verte approchante de celle de l'émeraude. sa saveur est

N° 6. 153.

Fer

âpre styptique et bien reconnoissable.
ce sel est soluble dans cinq parties d'eau froide et dans moins que son poids d'Eau bouillante. il est précipité en vert par les alcalis. l'ammoniaque redissout le précipité.
Le Sulfate de fer au minimum précipite en blanc par le prussiate de potasse. le précipités passe au bleu par l'action de l'air et plus promptement par l'action de l'acide muriatique oxigéné.
La noix de galle ne précipite pas le sulfate de fer au mini-mum. mais elle le précipite en noir lorsqu'il est au maxi-mum.
Le Sulfate de fer distillé dans une cornue donne ~~d'abord~~ de l'Eau, de l'acide sulfureux ~~et~~ et de l'acide sulfurique; il reste dans la cornue un résidu rouge qui est de l'oxide de fer au maximum. ~~cet oxide~~ porte dans les arts le nom de Colcothar de Rouge d'angleterre.
Il faut concevoir que dans cette opération l'Eau de cristallisa-tion se volatilise d'abord; qu'ensuite le fer passe au maxi-mum d'oxidation en décomposant une partie de l'acide sulfurique, ce qui explique aussi le dégagement d'acide sulfureux; qu'enfin l'attraction de l'oxide pour l'acide se trouvant de beaucoup diminuée, la partie de celui ci qui n'est pas décomposée se volatilise par la chaleur.
Le Colcothar retient ordinairement encore un peu d'acide sulfurique, ce qui fait qu'on le lave jusqu'à ce que l'Eau en sorte insipide.
Aujourd'hui que l'on se procure l'acide sulfurique par la combustion du soufre, on fait le colcothar en calcinant le sulfate de fer à l'air dans des bassines de fer. alors il s'oxide plus vite et laisse aussi dégager son acide plus promptement.
Les acides muriatique et phosphorique ont plus d'affinité pour le fer que l'acide sulfurique, mais ils ne forment

Fer.

aucun précipité dans sa dissolution sulfurique, parce que le muriate de fer est soluble et que le phosphate quoique insoluble est dissout dans l'acide sulfurique devenu libre on peut le précipiter par un alcali.

Action de l'acide Nitrique. L'acide nitrique affoibli à 6 ou 7° dissout lentement le fer sans effervescence et sans dégagement de gaz. la dissolution est verte et au minimum. Il paroit que dans cette action, l'Eau et l'acide sont simultanément décomposés, et que l'hydrogène de l'une se trouve dans la quantité convenable pour saturer l'azote de l'autre et former de l'ammoniaque laquelle se dissout dans la liqueur.

L'acide nitrique concentré a une action très vive sur le fer; il y a un grand dégagement de vapeurs rutilantes et le métal s'oxide au maximum. la dissolution est rouge et contient moins de nitrate d'ammoniaque que celle qui est faite avec l'acide très étendu. cette dissolution traitée par une dissolution concentrée de carbonate de potasse du commerce forme la teinture alkaline martiale de Stahl. le fer est d'abord précipité à l'état de carbonate mais il se redissout dans l'excès du carbonate alcalin.

Action de l'acide muriatique. L'acide muriatique attaque le fer à l'état liquide et gazeux parceque même dans cet état il contient assez d'eau pour oxider le fer et dissoudre le sel. le muriate de fer est vert très déliquescent et soluble dans l'alcool.

On peut faire le Carbonate de fer artificiellement en décomposant le sulfate de fer par le sous carbonate de

(1) Puisqu'il ne se précipite rien lorsqu'on verse de l'acide phosphorique dans du sulfate de fer, il n'y a aucune raison de croire que l'oxide quitte l'acide sulfurique pour s'unir à l'autre. On peut seulement supposer qu'il se partage entre les deux acides proportion...

Potasse. Le précipité est d'un blanc gris et garde cette couleur si on le fait secher rapidement mais il devient d'un jaune rougeâtre si on le laisse mouillé en contact avec l'air.

On fait aussi le Phosphate de fer par double décompostition il est blanc au moment qu'il se précipite, mais il devient bleu en se dessechant à l'air.

Action des sels. Les Muriates bien desséchés n'ont aucune action sur le fer. Les Nitrates et surtout celui de Potasse chauffés dans un creuset avec de la limaille de fer l'oxident au maximum. Les Sulfates alcalins traités de même sont entièrement décomposés. la base est mise à nud, le Soufre se combine à une partie du fer l'oxigène oxide l'autre.

Alliage avec le Cuivre. Deux ou trois parties de Cuivre et une de fer forment un alliage cassant, plus fusible que le fer et dont on se sert pour souder ou braser ce dernier.

Fabrication du Sulfate de fer. Ce sel s'obtient par la décompostition des Pyrites martiales à l'air.

Nous avons distingué deux espèces de Pyrites, les Jaunes et les blanches. Pour exploiter celles ci il suffit de les pulveriser, et de les mêler avec du sable pour leur

---

-nellement à leur capacité pour lui. ce n'est que par l'addi-tion subséquente d'un des alcalis, potasse, soude ou ammo-niaque que l'oxide de fer se porte entièrement sur l'acide phosphorique, parceque le phosphate de fer est le seul insoluble parmi les quatre sels qui peuvent se former.

faire présenter plus de surface, on en fait des tas que
l'on arrose et que l'on remue de tems en tems.

En picardie la pyrite est naturellement mêlée d'une terre
tourbeuse très propre à la diviser. on se contente donc de
la pulvériser ~~et~~, de l'exposer à l'air et de l'arroser. La
présence de l'Eau est indispensable à la formation du sulfate

Quant aux pyrites jaunes comme la trop grande quantité
de soufre qu'elles contiennent les empêche de se sulfatiser
on est obligé de leur en enlever une partie par le
grillage. Pour cela on forme des tas avec des couches alternatives
de sulfure et de charbon de terre; on dispose ces tas en escalier
par un coté et on ménage des courants d'air dans l'intérieur

il faut éviter de mettre trop de charbon de terre de crainte
de bruler entièrement le soufre et le fer. on n'a dessein que de
volatiliser une partie du soufre. on ajoute cependant un peu
de bois au charbon de terre car celui ci seul ne brûlerait
pas.

On met le feu au tas par le coté qui est perpendiculaire au
sol, et à mesure que le feu gagne, on accroit le tas par le coté
qui est disposé en escalier en y ajoutant de nouvelles couches
de sulfure et de combustible. Le tas est recouvert de pots
renversés dans lesquels on reçoit autant que
possible le soufre qui se volatilise. Lorsque la combustion
~~lorsque~~ est terminée on découvre la matière, on l'étend et
on l'arrose.

Lorsqu'ensuite la pyrite ~~est~~ effleurie on la met dans
de grandes caisses placées à la suite les unes des autres
mais disposées par étages. On fait passer de l'Eau dans
la caisse supérieure; après quelque tems de séjour on

la fait couler dans la seconde, puis dans la troisième et ainsi de suite.

en même tems on fait passer de nouvelles eaux dans la première caisse puis dans la seconde et ainsi de suite. On réitère ces lixiviations 3 ou 4 fois afin d'épuiser la pyrite du sulfate qu'elle contient.

Le sulfate de fer qui s'est formé ~~est~~ était d'abord au minimum, mais en continuant de rester exposé à l'air, il passe en grande partie au maximum. la liqueur laisse déposer de l'oxide de fer et se trouve contenir un grand excès d'acide. On évapore cette liqueur dans des chaudières de plomb et on y plonge de la vieille feraille qui ramène le sulfate au minimum d'oxidation et le rapproche de l'état neutre. un autre effet du ~~[illegible]~~ fer est de décomposer le sulfate de cuivre contenu dans la liqueur car comme les pyrites martiales contiennent presque toujours du sulfure de cuivre, il se forme aussi du sulfate de ce dernier métal.

il se dépose au fond des chaudières de l'oxide de fer, du sulfate de chaux et du cuivre. on enlève ce dépôt de tems à autre, car s'il s'accumuloit trop sur le plomb il le feroit fondre.

On porte la liqueur à 40 ou 45° on cesse d'alimenter le feu, on tire la liqueur à clair et on la fait cristalliser dans des caisses de bois doublées en plomb.

Comme les pyrites contiennent presque toujours de l'argile et un excès de soufre, il s'ensuit que le plus souvent les ~~liqueurs [illegible]~~ eaux de lavages contiennent une certaine quantité de sulfate acide d'alumine dont on peut en tirer parti ~~et~~ en le convertissant en alun. à cet effet on ajoute dans la liqueur rapprochée à 15 ou 16 degrés, de la potasse ~~carbonatée~~ ou du sulfate de potasse. au bout de quelques jours ~~presque~~ l'alun est cristallisé presqu'en totalité. on fait alors

Fer. rapprocher la liqueur pour en retirer le Sulfate de fer.

Il faudroit mieux n'ajouter la potasse que dans l'Eau mère du Sulfate de fer que l'on auroit fait cristalliser à 35°; car à ce degré de concentration le Sulfate acide d'alun n'auroit pu cristalliser.

Le Sulfate de fer du commerce contient toujours du cuivre. pour l'usage de la Pharmacie on doit l'en priver en le faisant bouillir pendant longtems sur de ~~la~~ la limaille de fer.

Mercure

Du Mercure

Le mercure se trouve sous quatre états dans la terre natif, amalgamé à l'argent, sulfuré, muriaté.

Le Mercure natif est en globules brillants disséminés dans l'intérieur de différentes Substances, telles que les Schistes argileux, les marnes, les quartz, il accompagne souvent le mercure sulfuré, la pyrite, le plomb sulfuré l'argent antimonié sulfuré. quelquefois il coule à travers les fentes des rochers et s'arrête dans des cavités où on va le puiser. les mines les plus abondantes de mercure natif sont celles du Perou, de la Carniole, du Duché des deux ponts et d'almaden en Espagne.

Le mercure natif paroît provenir de la décomposition du mercure sulfuré.

Le Mercure Argental est cassant, il laisse sur le cuivre un enduit d'un blanc métallique. chauffé au chalumeau le mercure se dégage et l'argent reste. on le trouve dans la haute hongrie dans le Palatinat et dans le Duché des deux Ponts.

Le mercure sulfuré est facile à gratter au couteau lorsqu'il est pur. il est d'un rouge brun plus ou moins foncé. sa poudre est d'un rouge plus ou moins vif. il laisse une trace rouge sur le papier. il se volatilise entièrement au chalumeau

Le Mercure Muriaté est d'un gris sombre, il est fragile et facile à gratter avec le couteau. il se volatilise entièrement au chalumeau, sa poudre mêlée avec de l'Eau de chaux devient d'un jaune orangé.

Exploitation.

1° du mercure natif. On bocarde la gangue et on lave. le mercure se rassemble au fond. le mercure ainsi obtenu n'est jamais pur et contient presque toujours du plomb de l'Etain ou du bismuth. on doit le purifier par la distillation.

2° du mercure sulfuré. cette mine qui est la plus répandue est très riche en mercure; elle en contient 0,88; mais il y a toujours de la gangue.

A Almaden en Espagne, on décompose ce sulfure dans un fourneau qui a 12 pieds de long sur 4 à 5 pieds de haut. le dôme est percé sur une des faces de plusieurs trous à chacun desquels se trouve adaptée une suite d'aludels qui passent au dessus d'une terrasse et vont se rendre dans un grand reservoir commun.

La mine est exposée à l'action immédiate du feu sur des grilles tantôt on la chauffe seule lorsqu'elle contient naturellement de la craie, tantôt on y ajoute de cette dernière substance lorsqu'elle n'en contient pas, ou qu'elle en contient trop peu, et cela dans la vue de s'emparer du soufre du cinabre et de faciliter la séparation du mercure celui ci se volatilise, se condense dans les aludels et se réunit dans la grande chambre ou reservoir. la terrasse au dessus de laquelle passe les aludels est inclinée

et disposée en rigole à son milieu afin de rassembler le métal que les jointures laisseroient échapper.

Dans le palatinat on se sert de cornues de fer pour contenir 60 livres d'un mélange de 2 parties de cinabre avec une partie de chaux éteinte. On dispose ces cornues sur une galère et on les chauffe fortement. l'ouverture de chaque cornue est entourée d'un bonnet de linge et plonge dans un vase plein d'Eau.

Propriétés Le mercure est blanc, brillant, liquide à la température habituelle de l'air. congelable à -32 R. ou à -40° C. volatil à 350° C. Pour congeler le mercure on se sert d'un mélange de muriate de chaux et de neige préalablement refroidis et mêlés promptement. on y plonge le mercure contenu dans un vase de verre mince ou de platine. le mercure éprouve une grande contraction en devenant solide de sorte qu'à cet état il est spécifiquement plus pésant qu'auparavant. la congélation commence contre la paroi du vase et en décantant ce qui reste liquide, on peut obtenir du mercure cristallisé.

Oxides Le Mercure forme deux oxides. Celui au minimum est noir, contient 0,04 d'oxigène et peut s'obtenir directement en agitant pendant longtems et à froid du mercure avec de l'air.

On le prépare beaucoup plus facilement en dissolvant à froid du mercure dans de l'acide nitrique foible, et décomposant le nitrate formé par la potasse. il faut avoir le soin qu'il y ait un excès de mercure en contact avec l'acide.

L'oxide de mercure au maximum est rouge. il contient 0,08 d'oxigène et peut aussi s'obtenir immédiatement

Boyle le préparoit en renfermant du mercure dans de petits matras applatis par leur base et dont le col étoit terminé en tube capillaire. il mettoit plusieurs de ces matras sur un bain de sable qu'il chauffoit au point d'entretenir le mercure dans un état d'évaporisation continuelle. c'est à cause de la tourmente que ce métal paroissoit éprouver dans ces petits appareils qu'on les nommoit enfer de Boyle. au bout de quelques jours on voyoit la surface du mercure se charger de parcelles rouges comme cristallisées qui étoient l'oxide. on continuoit le feu pendant 5 ou 6 mois ou jusqu'à ce qu'on eut assez de ces parcelles rouges. l'oxide ainsi préparé étoit anciennement nommé précipité per se.

C'est cette expérience qui a conduit Bayen et Lavoisier à prouver que les métaux absorboient en se calcinant à l'air, une partie de cet air, que cette partie étoit la seule respirable &c &c....

L'oxide rouge de mercure est un exemple frappant des modifications que differentes accumulations de calorique peuvent apporter à l'attraction; une assez forte chaleur est indispensable à sa formation, et cependant si on le soumet à une température supérieure à celle à laquelle il s'est formé, il se decomposera en mercure et en gaz oxigène.

Cet oxide est très lourd. il est legérement soluble dans l'Eau, et lui communique des propriétés mercurielles très marquées. c'est un violent poison. il est soluble dans tous les acides.

Action des Acides

acide Sulfurique cet acide concentré et chauffé

Mercure

jusqu'à l'ébullition sur du mercure se décompose en partie dégage du gaz acide sulfureux, et oxide le métal qui se combine avec la partie de l'acide non décomposée. il reste dans la cornue une masse blanche d'un sulfate de mercure qui diffère en acidité et en degré d'oxidation selon les proportions d'acide et de métal employées et selon qu'on a chauffé plus ou moins longtems.

Parties égales d'acide et de mercure procurent une masse de sulfate neutre au minimum qui est insoluble dans l'eau trois parties d'acide et deux de métal donnent lorsqu'on évapore à siccité une masse de sulfate au maximum décomposable par l'eau en deux sels, l'un avec un grand excès d'acide, soluble dans l'Eau et incristallisable, l'autre avec excès d'oxide ~~un~~ jaune et portant autrefois le nom de Turbith minéral.

Acide Nitrique. Cet acide pris à 32° (degré du commerce) dissout son poids de mercure à la température ordinaire il en resulte un nitrate acidule de mercure au minimum qui cristallise par le repos de la liqueur. ce nitrate traité par l'Eau se décompose en deux sels. l'un très acide qui se dissout. l'autre neutre qui se précipite sous la forme d'une poudre blanche.

L'acide nitrique concentré ~~et~~, aidé de l'action du calorique et mis en excès forme avec le mercure un nitrate au maximum qui cristallise par le refroidissement de la liqueur et qui traité par l'Eau se décompose aussi en un sel très acide qui est incristallisable et en un sel avec excès d'oxide qui est jaune et insoluble celui ci se nommait autrefois Turbith nitreux.

(3)

Tous les nitrates de mercure se décomposent au feu et donnent de l'oxide rouge de mercure quelque fut d'abord leur degré d'oxidation. cela vient de ce que lorsqu'ils sont au minimum le 1er effet de la décomposition de l'acide nitrique est de faire passer l'oxide au maximum. cet oxide est cristallisé en paillettes ce qui est un reste de la cristallisation du nitrate, car l'oxide rouge obtenu par précipitation ne prend jamais cette forme lorsqu'on le chauffe.

L'oxide rouge de mercure obtenu par ce moyen se nommoit autrefois <u>précipité rouge</u>. il faut lorsqu'on le prépare prendre garde de chauffer trop longtems ou trop fortement, car on revivifieroit une partie du mercure et l'oxide en contracteroit une teinte grisâtre. il faut aussi le laisser refroidir lentement.

<u>Acide muriatique</u> c'est cet acide qui jouit de la plus grande affinité pour l'oxide de mercure puisqu'en faisant bouillir du turbith minéral avec lui on met l'acide sulfurique à nud, et qu'on forme du muriate de mercure. néanmoins l'acide muriatique concentré ou étendu, à ~~froid~~ chaud comme à froid n'a aucune action sur le mercure. il s'en suit que pour former les muriates de mercure il faut mettre en contact l'acide muriatique avec les oxides de mercure et décomposer les autres sels mercuriels par un muriate alcalin.

<u>Muriate de mercure au maximum.</u> <u>Sublimé corrosif</u>

On peut l'obtenir en dissolvant l'oxide rouge de mercure dans l'acide muriatique, ou le mercure métallique dans un excès d'acide muriatique oxigéné.

On l'obtient encore en sublimant dans un matras un mélange à P. E. de nitrate de mercure au maximum, de muriate de soude et de sulfate de fer; ces deux derniers

Sels préalablement privés de leur eau de Cristallisation
Dans cette Opération le nitrate de mercure est décomposé l'oxigène de son acide oxide le fer au maximum. l'acide Sulfurique alors abandonne le fer pour la Soude du muriate. l'acide muriatique devenu libre se combine avec l'oxide rouge de mercure et forme un muriate qui étant volatil se sublime au haut du matras.

Aujourd'hui on fait plus généralement le Sublimé corrosif en décomposant dans un matras le sulfate de mercure au maximum par le muriate de Soude dessêché

Muriate de mercure au minimum. Mercure doux
On peut l'obtenir en dissolvant du mercure à froid dans de l'acide nitrique faible et versant dans la liqueur du muriate de Soude le muriate de mercure se précipite sous la forme d'une poudre très blanche très pésante entièrement insoluble. on le lave et on le fait Sécher.

On peut encore l'obtenir en décomposant dans un matras le Sulfate de mercure au minimum par le muriate de Soude dessêché.

On pourroit encore le préparer en faisant bouillir le même Sulfate de mercure avec de l'acide muriatique celui ci séparant l'acide Sulfurique de l'oxide de mercure

Mais le procédé le plus généralement employé consiste à broyer avec un peu d'eau 4 Parties de Sublimé corrosif et trois parties de mercure coulant. il en résulte une poudre grise qu'on laisse Sécher et qu'on sublime ensuite dans un matras. Dans cette opération le mercure s'empare d'une partie de l'oxigène de l'oxide rouge. de sorte que tout devient oxide noir et se combine à l'acide muriatique.

Comme il est très important de bien distinguer les deux muriates de mercure, nous allons en exposer successivement les propriétés.
Le Muriate au minimum est beaucoup plus pésant et moins volatil que l'autre. il est d'un blanc éclatant lorsqu'il a été préparé par précipitation. d'un blanc grisâtre en pains sublimés, et d'un jaune serein lorsqu'ayant été sublimé ou le réduit en poudre. il fait éprouver une très forte réfraction à la lumière en raison de sa grande densité. il est insipide et a peu d'action sur les animaux.
Il est insoluble dans l'Eau, dans l'alcool, dans les acides muriatique et sulfurique. il est soluble dans l'acide muriatique oxigéné qui le change en sublimé corrosif et dans l'acide nitrique qui le change partie en sublimé corrosif partie en nitrate de mercure.
traité en poudre par les alcalis caustiques,(x) il est décomposé et changé en oxide noir de mercure. le carbonate de potasse neutre le change en un carbonate d'un jaune pâle.
l'hydrogène sulfuré le décompose et forme un sulfure noir de mercure.
Le sublimé corrosif est toujours blanc; sa saveur est forte et strangulante. il corrode et détruit les matières organisées.
Il est soluble dans l'Eau, dans l'alcool et dans l'Ether. il cristallise par l'évaporation ou le refroidissement en aiguilles pyramidales très aigues.
En poudre ou dissous la potasse et la soude caustiques le changent en oxide d'un jaune orangé. L'ammoniaque forme dans sa dissolution un précipité blanc qui n'est pas un oxide mais qui est un muriate ammoniaco-mercuriel au

(x) y compris l'ammoniaque

maximum contenant un excès d'ammoniaque.

Il est certain que le mercure est au maximum dans ce p[illegible] néanmoins si on le sublime ou en retire un peu de muriate ammoniaco-mercuriel dans lequel l'oxide est au minimum parceque pendant l'opération une partie de l'ammoniaque a été décomposée et a désoxigéné le mercure.

Le sel obtenu par cette sublimation n'est parceque les anciens nommoient Sel Alembroth. celui ci se préparoit en sublimant dans un matras parties égales (ou 2 p. de S. C. contre une de Sel amm.?) de sel ammoniac et de sublimé corrosif dans le sel Alembroth, l'oxide de mercure est au maximum

Le sublimé corrosif traité par le carbonate de Potasse pur forme un carbonate de mercure qui d'abord d'un blanc verdâtre, devient ensuite jaune, rouge de sang et qui cristallise.

L'hydrogène sulfuré forme dans la dissolution de sublimé corrosif un précipité d'abord blanc, puis jaune orangé et noir. alors c'est un sulfure de mercure.

avec un hydrosulfure la décomposition est plus prompte et le précipité est noir tout d'abord.

Le sublimé corrosif dissous ou non dissous est décomposé par le cuivre, le fer l'antimoine, l'arsenic &c et par tous les métaux plus combustibles que le mercure.

La décomposition est plus complette à chaud. on l'opère ordinairement dans ~~[illegible]~~ une cornue et ~~[illegible]~~ le nouveau muriate métallique se sublime c'est ainsi qu'on prépare les muriates d'antimoine, d'arsenic et de Bismuth que l'on nommoit autrefois beurres

d'antimoine, d'arsenic ou de Bismuth à cause de leur consistance molle et de leur grande fusibilité par le calorique.
Ce que nous venons de dire des deux muriates de mercure peut s'appliquer en partie aux autres sels de ce métal au minimum et au maximum. ainsi en général tous les sels mercuriels au maximum ont une solubilité une saveur et des propriétés plus caractérisées que les mêmes sels au minimum.
Pareillement tous les sels mercuriels au maximum forme un précipité jaune par les alcalis caustiques, et les sels au minimum un précipité noir. tous sont également décomposés par l'hydrogène sulfuré et par les hydrosulfures et produisent un précipité noir.
Le Borate et le Phosphate de mercure au maximum sont jaunes. au minimum ils sont blancs. ils sont insolubles et se préparent par double décomposition.
Sulfures de Mercure.
Si on triture dans un mortier même à froid quatre parties de mercure, une de soufre, et suffisante quantité d'Eau pour en faire un magma et faciliter la division du mercure, on obtiendra, lorsque la matière sera dessechée, une poudre noire nommée autrefois Æthiops minéral et aujourd'hui sulfure de mercure noir.
La combinaison se fait mieux à l'aide de la chaleur: on fait fondre du soufre dans une chaudière de fer, on y verse 4 fois autant de mercure peu à peu et en agitant sans cesse la combinaison s'effectue et produit un sulfure noirâtre et reflechissant les couleurs de l'Iris.
Le Cinabre ou sulfure rouge de mercure s'obtient en sublimant le produit de l'opération précédente. le sulfure perd du soufre

qui s'y trouvoit en excès et se sublime en prisme aiguillé d'un beau rouge ponceau qui devient d'un rouge vif par la pulvérisation. le Cinabre reduit en poudre fine par le moyen de l'Eau se nomme Vermillon.

Le Sulfure de mercure rouge contient 0,12 de Soufre au delà et au delà de ce proportion il est noir au lieu d'être rouge.

Le Cinabre est totalement insoluble et insipide. L'acide muriatique oxigéné l'Enflamme; l'acide nitro muriatique le dissout; l'acide nitrique l'attaque à peine; aucun des autres acides n'a d'action sur lui.

L'Inaltérabilité du Cinabre par l'hydrogène sulfuré et par les miasmes animaux le rend précieux pour la peinture. L'air et la lumière ne l'attaquent pas non plus.

Il est employé en médecine dans la poudre tempérante de Stahl où il paroit n'être guères utile, et en fumigations anti vénériennes, car auquel, il doit être plus efficace.

Alliages Les alliages de mercure portent le nom particulier d'amalgames. les amalgames de Platine, d'or, d'argent, de Cuivre, de Plomb, d'Etain et de Bismuth peuvent se faire à froid, mais se font mieux à chaud. on ne peut amalgamer le fer, le nickel, le manganèse, ni le Cobalt. On se sert comme nous l'avons vu des amalgames d'or et d'argent pour dorer et argenter.

On fait l'arbre de Diane avec un amalgame d'argent au dessus duquel on laisse séjourner une dissolution d'argent on peut si l'on veut suspendre l'amalgame au milieu de la liqueur.

Etamage des Glaces. On fait établir une table de

marbre ou de bois très unie, et montée sur des pieds qui sont disposés de manière à pouvoir l'incliner à volonté dans tous les sens. Cette table étant parfaitement de niveau on y étend une lame d'Etain très mince et de la grandeur de la glace que l'on veut étamer. on la brosse pour en ôter la poussière, on y verse du mercure et on l'y étend de manière à en former une couche de quelques millimètres. alors on glisse la glace dessus en rasant légèrement l'amalgame avec l'un de ses cotés, afin d'en séparer la surabondance du mercure. On charge uniformément la glace de poids pour en exprimer encore du mercure. au bout de 5 à 6 Jours on commence à Incliner la table pour faire écouler le reste de mercure non combiné et enfin au bout de 2 ou trois autres la glace est finie.

Du Zinc.

Le Zinc se trouve sous quatre états dans la nature : 1° à l'état d'oxide, soit pur et souvent cristallisé, soit mêlé de carbonate de Chaux, d'oxide de fer et de silice, et portant alors le nom de Pierre calaminaire. 2° à l'état d'oxide sulfuré autrefois nommé blende. sa couleur varie du blanc au jaune à l'hyacinthe et au noir. 3° à l'état de sulfate. 4° à l'état de Carbonate.

On ne s'attache pas aux mines particulières de Zinc pour en retirer le métal on l'extrait comme produit secondaire en retirant le plomb de son sulfure ou galène, lequel contient presque toujours de la blende.

Exploitation. On grille la mine, on stratifie les oxides sulfurés qui en résultent, avec du charbon, dans un fourneau à manche ce fourneau est quadrangulaire et a trois de ses cotés formés de murs épais. le quatrième est fermé par des pierres plates et minces.

on allume le feu et on l'entretient au moyen de deux sortes soufflets. Le plomb se réduit et coule par une ouverture pratiquée au bas du fourneau. Le Zinc se volatilise, se brûle en partie, et se condense dans les cheminées, sous la forme d'un oxide que l'on nomme Tuthie ou Cadmie des fourneaux. L'autre partie se condense à l'état métallique contre les pierres plates qui forment le devant du fourneau et qu'on a soin de rafraichir avec de l'Eau. de là le métal tombe sous la forme de grenaille dans une sorte d'auge disposée au bas et remplie de charbon. il s'y fond et coule par une ouverture pratiquée à la partie inférieure. on le refond ensuite et on le coule en plaques pour le verser dans le Commerce.

Le Zinc ainsi obtenu est allié de Plomb et de fer qui le rendent cassant c'est même à cause de cela qu'on avoit d'abord rangé le Zinc parmi les métaux demi-ductiles. mais lorsqu'on le purifie par la distillation dans une cornue, on l'obtient pur et aussi ductile que le plomb et l'étain.

Propriétés. Le Zinc est d'un blanc bleuatre. il pèse 7,9. il fond au rouge obscur. si on n'élève pas davantage sa température il reste liquide et s'oxide à la surface comme le fonte le Plomb et l'étain mais si on le chauffe au rouge blanc dans un creuset fermé, dès qu'on lui donnera le contact de l'air, il brulera avec une flamme blanche verdâtre éblouissante et avec une chaleur aussi considérable que celle produite par la combustion du Phosphore.

En même temps — Il s'élevera dans l'air une fumée blanche qui se condensera en flocons extrêmement legers. c'est de l'oxide blanc de Zinc que cette grande rareté avoit fait nommer autrefois nihil album et Laine philosophique. on le nommoit aussi Pompholix.

Cet oxide, le seul que forme le zinc, contient 0,28 d'oxigène. Loin d'avoir la volatilité du métal qui l'a produit, il est très fixe au feu et se fond seulement en un verre jaune.

<u>Action des Corps combustibles</u>. Le zinc se combine au Phosphore, à l'hydrogène, mais il ne paroit pas s'unir au soufre.

Le Gaz hydrogène zincé s'obtient en chauffant dans une cornue du zinc avec du charbon. il se volatilise aussi du zinc qui se dépose contre les parois du récipient. peut être ce métal est-il plus soluble à chaud qu'à froid dans le gaz hydrogène et s'en dépose-t-il par le refroidissement. le gaz hydrogène zincé dépose du zinc pendant sa combustion.

Le Phosphure de zinc peut s'obtenir en jettant du Phosphore dans du zinc fondu et en l'agitant de suite. on le forme encore en chauffant un mélange de Phosphate acide de chaux de charbon et de zinc. Il est blanc bleuâtre. il petille avec force au chalumeau.

Le zinc et le soufre chauffés sans le contact de l'air ne s'unissent par. le soufre reste fondu à la surface du métal. si on ouvre le vaisseau, et qu'on agite le zinc s'oxidera et se combinera au soufre.

Le zinc se combine très bien avec l'arsenic et l'antimoine. l'alliage qu'il forme avec ce dernier est très dur et cassant. allié au cuivre il forme le laiton et le similor dont nous avons déja parlé.

<u>Action des acides</u>. 1° <u>L'acide sulfurique</u>. l'acide sulfurique très concentré n'a aucune action sur le zinc à froid. à chaud il se décompose, dégage de l'acide sulfureux un peu d'hydrogène, et le zinc oxidé se combine avec l'acide non décomposé.

L'acide sulfurique affoibli a une action très vive sur le zinc, même à froid, et la dissolution est rapide malgré que le zinc paroisse susceptible de se combiner à l'hydrogène, il ne s'y dissout pas sensiblement

Zinc

dans ce cas, et le gaz hydrogène qui en resulte est plus pur que celui que l'on obtient par l'intermède du fer. Cela vient de ce que le fer contient toujours du Carbone qui se dissout dans le gaz hydrogène.

Le Sulfate de Zinc se prépare en grand pour le commerce en faisant rougir la blende avec le contact de l'air, et la plongeant ensuite dans l'eau qui dissout le sulfate de Zinc formé. on répète cette opération jusqu'à ce que toute la blende soit presque changée en Sulfate. mais comme ce Sulfure naturel est toujours mêlé ~~contient~~ de Sulfure de fer; il s'ensuit que la dissolution contient aussi du sulfate de fer. on la fait évaporer et cristalliser le Sulfate de Zinc Cristallise le 1.er et le sulfate de fer reste dans l'eau mère. cependant cette séparation ne se fait pas exactement et le sulfate de Zinc du commerce contient toujours du Sulfate de fer. on le purifie en l'exposant à l'air pour oxider le fer au maximum et le rendre insoluble on fait dissoudre, on filtre, on fait évaporer et cristalliser

Le Sulfate de Zinc cristallise en prismes aiguillés à 4 pans terminés par des pyramides à quatre faces. il a une saveur métallique très âpre, est soluble dans trois parties d'eau froide et dans le trois quarts de son poids d'eau bouillante.

Toutes les bases Salifiables, la magnésie et l'alumine en gelée, le décomposent et en précipitent l'oxide de Zinc. avec l'alumine le précipité est gélatineux et entièrement soluble dans les alcalis Surtout dans l'ammoniaque.

Le Sulfate de Zinc chauffé fortement dans une cornue se décompose comme le sulfate de fer et comme lui donne à la distillation, d'abord de l'Eau, ensuite de l'acide Sulfureux, enfin de l'acide Sulfurique rendu concret par l'acide Sulfureux.

2.° L'acide Sulfureux dissout le Zinc tranquillement, sans

effervescence et sans dépot. le Zinc est oxidé aux dépens d'une partie de l'acide; mais le soufre mis à nud se combine au sel et forme un sulfite sulfuré. ce sel est susceptible de cristalliser par une évaporation ménagée. si on y verse un acide dans sa dissolution, l'acide sulfureux se dégagera et le soufre se précipitera au bout de quelque tems.

On peut former un sulfite de Zinc non sulfuré, et également cristallisable par l'action directe de l'acide sulfureux sur l'oxide de Zinc.

3° L'acide nitrique attaque très violemment le Zinc même à froid. c'est pourquoi il faut le prendre étendu d'eau et le verser peu à peu sur le métal. outre l'acide, une partie de l'eau se trouve décomposée, et il se forme de l'ammoniaque par l'union de son hydrogène avec l'azote de l'acide nitrique. il en résulte du nitrate d'ammoniaque qui peut se cristalliser.

Le nitrate de Zinc est déliquescent et cristallise difficilement. ses cristaux sont des prismes quadrangulaires terminés par des pyramides à 4 faces.

4° L'action de l'acide Muriatique est aussi très forte. il se dégage du gaz hydrogène. le muriate de Zinc est très déliquescent peu cristallisable, et reste le plus souvent en masse syrupeuse. Ce sel chauffé dans une cornue perd un peu d'acide surabondant et se sublime sous la forme d'une matière blanc nommée autrefois beurre de Zinc.

Enfin tous les acides même l'acide Carbonique dissolvent le Zinc à la longue en déterminant la décomposition de l'eau.

Les Phosphate, arseniate, chromate et carbonate de Zinc sont insolubles et se font ordinairement par double décomposition.

Tous les sels et les dissolutions de Zinc sont incolores. les alcalis en précipitent de l'oxide blanc de Zinc qui peut être redissous ~~est soluble dans~~

Zinc.

par la potasse, la soude et surtout par l'ammoniaque.
L'hydrogène sulfuré ne précipitent pas les dissolutions de zinc
Les hydrosulfures les précipitent en blanc sale.
La noix de galle ne les précipitent pas. les gallates les précipitent
Le prussiate de potasse y forme un précipité blanc demi transparent.
Les alcalis caustiques dissolvent le zinc par la décomposition de l'eau on peut obtenir ces composés d'oxide de zinc et d'alcali cristallisés.
Le zinc décompose les sulfates à une forte chaleur, il s'oxide et forme un sulfure. il détonne avec le nitrate de potasse, s'oxide et se combine à l'alcali.

Antimoine.

De l'Antimoine

L'Antimoine se trouve sous quatre états dans la nature.
1° à l'état natif; en petites lames brillantes disposées confusément
2° à l'état de sulfure; gris foncé, fragile, extrêmement fusible, brûlant avec dégagement d'acide sulfureux.
3° oxidé: d'un blanc nacré, facile à entamer avec le couteau, fusible à la flamme ~~du chalumeau~~ d'une bougie, volatil au chalumeau
4° Oxidé sulfuré, Kermès Naturel. d'un rouge sombre, volatil au chalumeau.
Les mines de sulfure d'antimoine sont les plus fréquentes et les seules exploitées en grand.
Exploitation. On commence par séparer le sulfure d'antimoine de sa gangue, ce qui est facile en raison de sa grande fusibilité. pour cela on enfonce un grand creuset en terre, jusqu'à son bord, et on y fait entrer en partie un autre creuset plus grand percé de trous à son fond. on remplit ce dernier creuset de la mine,

on le couvre et on place du feu tout autour. sur le sol. le sulfure fond et coule dans le creuset inférieur où il cristallise confusément en se refroidissant. c'est ainsi qu'on le verse dans le commerce.

Pour retirer l'antimoine de son sulfure ainsi purifié, on le concasse, on le mêle d'un peu de charbon et on le fait griller dans des fours faits exprès. il faut d'abord chauffer bien modérément de crainte de le fondre. le charbon sert aussi à retarder cette fusion. peu à peu le soufre se dégage, l'antimoine s'oxide et devient moins fusible, alors on peut chauffer davantage. le résultat de cette opération est un <u>oxide sulfuré gris</u>.

On mêle cet oxide sulfuré avec moitié son poids de tartre brut, et on le projette dans des creusets rouges. L'acide tartareux réduit l'oxide d'antimoine, en même temps que la potasse s'empare du soufre, et on obtient pour résultat un culot métallique recouvert de scories qui contiennent du sulfure de potasse uni à de l'oxide d'antimoine sulfuré.

<u>Propriétés</u> L'antimoine est d'un blanc bleuâtre, lamelleux, cassant et offre ordinairement à la surface du culot une cristallisation d'octaèdres alongés disposés en étoile. il jouit d'une saveur et d'une odeur particulières; pèse 6,70; se fond assez facilement et peut par le refroidissement cristalliser en octaèdres. pour obtenir ces cristaux, on perce la croute ~~supérieure~~ qui se forme d'abord à la surface, et on fait écouler le métal liquide qui se trouve dans l'intérieur.

L'antimoine chauffé fortement dans des vaisseaux fermés (mais non entièrement privés d'air) se fond, se volatilise et se condense à l'état métallique dans le récipient adapté à cet effet.

Oxides. L'antimoine s'oxide ~~bien facilement~~ superficiellement lorsqu'on le fond avec le contact de l'air. Si on le chauffe davantage il se volatilise comme le zinc, et donne naissance à une fumée blanche ~~qui~~ ~~se[?] ... l'air~~ qui se condense dans l'air. Si lorsqu'il est fondu et rouge, on le verse sur un corps dur et plane, il s'enflamme en y tombant et se divise en molécules rayonnantes autour du point de sa chûte.

Pour recueillir l'oxide qui se forme dans ces differents cas il faut fondre le métal dans un creuset recouvert d'un plus grand renversé, percé d'un trou à la partie supérieure on change celui ci de temps en temps et on y trouve de l'oxide d'antimoine condensé en belles aiguilles blanches. on le nommoit autrefois <u>fleurs argentines d'antimoine</u>. il est volatil, soluble dans l'eau, et precipité en jaune par l'hydrogène sulfuré. il se dissout dans tous les acides sans effervescence. il contient 0,20 d'oxigène. il est très vomitif.

Outre cet oxide l'antimoine en forme deux autres mais qu'on ne peut obtenir par l'action immédiate de l'air.

Le second oxide s'obtient en traitant de l'antimoine par de l'acide nitrique concentré. le métal s'oxide et ne se dissout pas. On le lave à l'eau b^te et on le fait secher. il contient 0,24 d'oxigène.

Le troisième oxide ne peut se former qu'en présentant au métal dans les circonstances les plus favorables à son oxidation, un corps qui ait de l'attraction pour cet oxide.

On fait un mélange à parties égales de nitrate de potasse et d'antimoine et on le projette dans un creuset rouge au feu. le métal brule aux dépends de l'oxigène de l'acide nitrique et se combine à la potasse. il en resulte une matte blanche jaunâtre nommée

autrefois Diaphorétique minéral. on fait bouillir cette matte avec de l'Eau. la potasse se dissout et avec elle une quantité considérable d'oxide que l'on peut en précipiter par un acide (cet oxide ainsi porté se nommoit matière perlée de Kerkringius) La partie insoluble dans l'Eau est ce même oxide mais encore combiné à 0,20 de Potasse, (autrefois antimoine diaphorétique lavé); on le fait bouillir dans de l'acide nitrique foible, ou l'étend d'Eau et on filtre. l'oxide séparé de la potasse reste sur le filtre.

Cet oxide est blanc comme les deux autres. il contient 0,30 d'oxigène, se dissout dans l'acide muriatique en dégageant du gaz muriatique oxigéné. il est difficilement réductible sans intermède. l'oxide au médium au contraire est soluble dans les acides sans perte d'oxigène et se réduit peut se réduire immédiatement. (?)

Voilà les trois degrés d'oxidation de l'antimoine les plus distincts. il est probable qu'il en existe d'autres; car par exemple en chauffant ensemble de l'oxide blanc volatil avec de l'antimoine on obtient un oxide jaune moins oxidé, (à environ 0,16 d'oxigène). (x)

Action des Corps Combustibles. On ne connoît pas d'action entre l'hydrogène, l'azote ou le carbone et l'antimoine. on remarque seulement que le gaz hydrogène qui se dégage par l'action de l'acide muriatique sur ce métal a une odeur particulière.

Le Phosphure d'antimoine peut se faire de trois manières.

(x) je doute que l'oxide au médium puisse se réduire immédiatement. je doute que l'oxide d'antimoine obtenu par la volatilisation de l'antimoine entre deux creusets soit volatil lui même. enfin il seroit possible que l'oxide obtenu en faisant fondre l'oxide dit volatil avec le métal, ne soit pas moins oxidé que cet oxide, et que sa couleur jaune ne vint que de ses molécules ont été réunies et condensées par la fusion.

1° par l'acide Phosphorique le Charbon et l'antimoine. 2° par l'acide Phosphorique et l'antimoine Seulement. 3° en jettant du Phosphore sur de l'Antimoine fondu.

Le Phosphure d'antimoine est éclatant, cassant, plus fusible que l'antimoine. mis sur les Charbons, le Phosphore se brûle et l'antimoine en se volatilisant se reduit en oxide.

Le Souffre s'unit très facilement à l'Antimoine. le Sulfure artif. ressemble entièrement à celui que l'on trouve dans la nature.

Action des acides. L'acide Sulfurique concentré n'agit pas à froid sur l'antimoine. à chaud une partie se décompose il se degage de l'acide Sulfureux et il se forme un Sulfate dont l'oxide contient 0,20 d'oxigène. ce Sulfate est très peu soluble mais il peut le devenir davantage par un grand excès d'acide. L'acide Sulfureux n'agit pas à froid sur l'antimoine. à chaud il paroît se former du Sulfite Sulfuré.

L'acide nitrique agit à froid sur l'antimoine et le change en oxide blanc volatil insoluble dans l'acide nitrique; de sorte qu'on peut décomposer tout l'acide. cependant lorsque l'acide est très foible comme à 5 ou 6° il se forme un peu de nitrate d'antimoine

L'action de l'acide nitrique sur l'antimoine est augmentée par l'application du calorique. l'antimoine passe au 2° dégré d'oxidation et est alors tout à fait insoluble dans l'acide.

L'acide muriatique agit à peine sur l'antimoine à froid. à chaud l'action est plus marquée. il se dégage de l'hydrogène et il se forme du muriate d'antimoine au minimum.

Ce muriate est employé en Chirurgie comme Caustique; mais c'est lorsqu'il a été préparé par un autre procédé qui le donne

tout à fait sec et très corrosif. Le procédé consiste à décomposer dans une cornue 3 parties de muriate de mercure très oxidé par une partie d'antimoine, ou 2 parties du premier par une partie de sulfure d'anti-moine. Dans les deux cas l'antimoine s'empare de l'oxigène et de l'acide du sublimé corrosif, et forme un muriate d'antimoine au minimum qui est volatil; dans le cas où on emploie le sulfure, il reste dans la cornue du Cinnabre ou sulfure de mercure que l'on peut purifier par la sublimation.

Le muriate d'antimoine obtenu par ce procédé est d'une consistance molle et fusible à une douce chaleur, ce qui le faisait nommer autrefois beurre d'antimoine. exposé à l'air il en absorbe l'humidité et se résout en un liquide incolore transparent et oléagineux.

Si on étend ce muriate d'antimoine liquide dans une grande qté d'Eau, on le décompose et on obtient d'une part, en dissolution de l'acide muriatique retenant un peu de muriate d'antimoine, et de l'autre on aura un ppté blanc qui est de l'oxide d'antimoine encore combiné à un peu d'acide muriatique. ce muriate d'antimoine avec un grand excès d'oxide étoit autrefois nommé poudre d'algaroth

Si on fait bouillir trois ou quatre fois du muriate d'antimoine avec de l'acide nitrique, à chaque fois cet acide forme un peu d'acide nitro muriatique, et en dernier résultat on obtient un oxide au médium retenant très peu d'acide muriatique. cet oxide lavé se nommoit autrefois bézoard minéral. on pourroit le priver entièrement d'acide muriatique en répétant encore le traitement par l'acide nitrique.

On peut former un muriate d'antimoine au médium en dissolvant de l'antimoine dans de l'acide nitromuriatique en excès, ou en traitant de l'oxide au médium par de l'acide muriatique. ce muriate n'est pas volatil.

Tous les autres sels d'antimoine sont insolubles et se font par double décomposition. Pour faire le Phosphate d'antimoine, par

exemple on mêle ensemble du muriate d'antimoine tombé en déliquium avec une solution très concentrée de Phosphate de soude. il faut que la solution soit concentrée, afin que l'eau entièrement fixée par le sel ne puisse pas décomposer le muriate d'antimoine.

Du Sulfure d'antimoine

Nous avons vu que ce Sulfure étoit très répandu dans la nature, qu'on le séparoit de sa gangue par la fusion, et que par le grillage on le transformoit en oxide sulfuré gris.

Cet oxide sulfuré chauffé fortement dans un creuset se fond et perd une partie de son soufre; on le coule sur un corps froid et on a une matière opaque, vitreuse, d'un brun obscur, que l'on nomme oxide d'antimoine sulfuré demi-vitreux et qui est analogue à ce qu'on nommoit autrefois Crocus metallorum ou Safran des métaux. Si lorsque cet oxide sulfuré est fondu, on continue de le chauffer encore quelque temps, il perdra encore du soufre, dissoudra de la silice et de l'alumine du creuset et deviendra transparent. coulé alors sur un corps froid il reste transparent et forme un verre d'une belle couleur hyacinthe. on le nomme verre d'antimoine ou oxide d'antimoine sulfuré vitreux.

Action des acides. L'acide sulfurique concentré et bouillant est décomposé par le sulfure d'antimoine. il se dégage une grande quantité d'acide sulfureux provenant en partie de l'acide sulfurique et en partie du soufre du sulfure. L'antimoine oxidé se combine avec l'acide non décomposé.

L'acide sulfurique étendu, à froid et surtout à chaud, décompose le sulfure d'antimoine en raison de l'Eau qu'il contient il se forme de l'hydrogène sulfuré qui se dégage et du sulfate d'antimoine

81. L'acide nitrique mis en contact avec le Sulfure d'antimoine en brûle le Soufre et le métal et le change en Sulfate.

L'acide muriatique dissout facilement le Sulfure d'antimoine. l'Eau est décomposée, et oxide d'une part le métal et de l'autre forme avec le Soufre de l'hydrogène Sulfuré. une partie de cet hydrogène Sulfuré se dégage, l'autre se combine à l'oxide d'antimoine non encore combiné à l'acide muriatique, et forme un oxide hydrosulfuré dont la présence est constatée par les flocons rouges que l'on voit nager dans la liqueur. mais ces flocons rouges finissent par disparoître, surtout à l'aide du calorique, parceque l'acide s'empare de l'oxide et chasse l'hydrogène Sulfuré.

L'oxide d'antimoine Sulfuré gris se dissout encore plus facilement dans l'acide muriatique. il paroît moins de flocons rouges dans la liqueur, parceque le métal étant déja oxidé, il y a moins d'Eau décomposée, et par suite moins d'hydrogène Sulfuré formé.

La Dissolution du crocus et du verre d'antimoine est encore plus prompte et forme encore moins de flocons rouges par une raison semblable.

Action des Métaux. Le Cuivre l'Etain et Surtout le fer décomposent le Sulfure d'antimoine à la température rouge. ~~l'antimoine~~ il en résulte un Sulfure de cuivre, d'étain, ou de fer, et un alliage d'antimoine avec l'excédant de ces métaux. ~~[illegible] l'alliage~~ on peut remarquer à ce sujet que le fer ne se combinant qu'en petite quantité à l'antimoine, et l'alliage étant d'ailleurs facile à décomposer par quelques fusions réitérées avec le contact de l'air, ou avec du nitre, ou avec du Sulfure d'antimoine, ce métal (le fer) pourroit servir à l'extraction en grand de l'antimoine.

Action des Sels. Les Sulfates n'ont aucune action sur le Sulfure d'antimoine. à la chaleur rouge les nitrates le décomposent.

Antimoine

Si l'on projette dans un creuset rouge P.E. de nitrate de potasse et de sulfure d'antimoine, une grande partie du soufre sera convertie en acide sulfurique, et formera du sulfate de potasse. une autre partie restera unie à l'antimoine oxidé; le reste se combinera à l'alcali en excès; de sorte qu'on obtiendra pour produit, un mélange de sulfate de potasse, de sulfure de potasse et d'oxide d'antimoine sulfuré. ce mélange qui est d'un jaune sale se nommoit autrefois *foie d'antimoine*. en le traitant par l'eau on dissout le sulfate et le sulfure alcalin un peu d'oxide sulfuré. Le résidu est encore de l'oxide sulf qui étoit nommé autrefois *Crocus metallorum* et qui ne diffère pas de celui qu'on obtient en fondant au feu l'oxide sulf gris d'antimoine.

Si au lieu d'employer parties égales de sulfure et de nitrate de potasse, on met trois parties de ce dernier contre une de sulf on conçoit que tout le soufre sera brulé, que l'antimoine pass au maximum d'oxidation et qu'il se combinera à la potasse en excès.

Le produit de cette opération, nommé autrefois *fondant de Rot* est donc un mélange de sulfate de potasse, de potasse et d'antimonite de potasse. en le lavant, on dissout le sulfate de potasse, la potasse et une certaine q[té] d'antimonite de pot. Le résidu est encore ce même antimonite qui comme on le voit ne diffère pas de l'antimoine diaphorétique lavé.

Le Muriate suroxigéné de potasse détonne par le simple ch avec l'antimoine sulfuré. il détonne aussi mais plus foible-ment avec l'antimoine métallique relativement à ce qui dans le 1er car il se forme de l'acide sulfurique qui se dilate plus que l'oxide d'antimoine qui se trouve produit dans le second

N° VII.
183
Antimoine

<u>action des alcalis</u>. si l'on met en contact du sulfure d'antimoine, un alcali et de l'eau, celle ci se trouve décomposée; son oxigène oxide le métal en même temps que l'hydrogène en sépare le soufre et forme de l'hydrogène sulfuré. cet hydrogène sulfuré se combine d'une part à l'alcali, ~~et forme~~ de l'autre à l'oxide d'antimoine, et produit deux hydrosulfures qui sont tous les deux sulfurés, parce que la quantité de soufre qui existe dans le sulfure d'antimoine est plus que suffisante pour saturer l'hydrogène de l'eau décomposée. de plus l'hydrosulfure sulfuré d'antimoine qui par lui même est insoluble se dissout dans l'eau à l'aide de l'hydrosulfure sulfuré alcalin.

Lorsqu'on opère à froid la liqueur ne laisse pas ppter d'oxide hydrosulfuré; si on opère à chaud, avec la potasse et la soude seulement, la liqueur filtrée bouillante est incolore, mais elle se trouble en refroidissant et forme un ppté rouge brun abondant, ce qui est dû à ce que les hydrosulfures de potasse et de soude dissolvent beaucoup plus d'hydrosulfure sulfuré d'antimoine à chaud qu'à froid. si on opère à chaud avec la baryte, la strontiane et la chaux, la liqueur filtrée bouillante ne se trouble pas en refroidissant, parce que les hydrosulfures de ces alcalis ne dissolvent pas plus d'oxide hydrosulfuré à chaud qu'à froid.

Si on verse un acide dans cette liqueur, ou dans celle qu'on a décantée après la précipitation de l'oxide hydrosulfuré obtenu par la potasse et la soude, on décompose l'hydrosulfure sulfuré alcalin, l'hydrogène sulfuré se dégage, le soufre se combine à ~~l'oxide hydrosul~~ l'hydrosulfure déjà sulfuré d'antimoine, et se précipite avec lui, en changeant sa couleur du brun au jaune orangé. on le nommoit autrefois <u>soufre doré d'antimoine</u>, et l'hydrosulfure sulfuré brun <u>kermès minéral</u>. ce dernier est très employé en médecine.

La préparation du kermès minéral exige beaucoup de soin, la belle couleur brune qu'on y recherche dépendant de la quantité d'hydrogène sulfuré qu'il ~~[illegible]~~ peut retenir. c'est à cause de cela qu'on a des

précaution les plus essentielles à prendre et de n'employer dans toute la préparation que de l'Eau de Rivière ou de Pluie très limpide et privée d'air par l'Ebullition.

On prend donc ~~une livre~~, par exemple, une livre de Sulfure d'antimoine pulvérisé, autant de sous carbonate de Potasse très dessécha par le charbon et suffisante qté d'Eau bouillie. on met le tout dans une chaudière de fonte et on le fait bouillir pendant une heure. on filtre la liqueur bouillante au dessus d'une terrine contenant déja de l'Eau Bouillante, parcequ'on a remarqué que plus le Kermès se précipitoit lentement et dans une plus grande quantité de liquide plus il étoit leger et velouté. on couvre la terrine exactement et on la laisse en repos pendant 24 heures. on décante, on lave le précipité toujours avec de l'Eau très pure et bouillie, on décante une dernière fois, on fait égoutter le Kermès sur un linge fort dans lequel on le soumet ensuite à la presse. On achève la déssication dans une étuve obscure chauffée à 25°.

Le Kermès exposé à l'air s'altère très sensiblement, l'hydrogène se brûle et la couleur du Kermès pâlit. il peut même au bout de 10 à 12 ans se trouver entièrement changé en un oxide blanc sulfuré.

Les alcalis caustiques s'emparent d'une partie de l'hydrogène sulfuré du Kermès, mettent du Soufre à nud et le changent ainsi en Soufre doré.

L'acide nitrique décompose le Kermès, brule l'hydrogène et le Soufre et fait passer l'antimoine au médium d'oxidation.

L'acide muriatique le décompose aussi et en dégage de l'hydrogène sulfuré, qui provient non seulement du Kermès, mais encore de l'Eau qui se trouve décomposée ; l'antimoine n'étant pas assez oxidé dans le Kermès, pour pouvoir se dissoudre dans l'acide muriatique.

D'après M. Thénard le Kermès et le Soufre doré sont composés de

	~~Kermès~~ Kermès	Soufre doré
Oxide d'antimoine	73	68
hydrogène Sulfuré	20	17
Soufre	5	12
perte	2	3
	100	100

De l'Emétique ou Tartrite de Potasse et d'antimoine

Pour faire l'Emétique, on prend parties égales de tartrite acidule de potasse et de verre d'antimoine porphyrisé. on les fait bouillir assez longtemps avec 12 à 15 parties d'Eau dans un vase de terre de porcelaine ou d'argent. On filtre la liqueur lorsqu'elle n'est plus sensiblement acide, et on la fait évaporer convenablement pour qu'elle puisse cristalliser en se refroidissant.

L'Emétique ainsi obtenu n'est pas pur. on y distingue trois sels l'un blanc ou légèrement jaunâtre cristallisé immédiatement contre la terrine; c'est l'émétique un autre tout à fait jaune qui recouvre le 1er par place et y adhère fortement; c'est du Tartrite de Potasse et de fer, dont la formation ~~ne~~ doit pas étonner, car on a vu que le verre d'antimoine dissolvoit une portion de la matière du creuset dans lequel on le fond (*) Enfin on voit par dessus ces deux sels de petits cristaux blancs brillants aiguillés qui sont du tartrite de Chaux dont la crème de tartre n'est jamais exempte, et dont elle favorise la dissolution par son excès d'acide; mais lorsque cet excès d'acide est saturé par l'oxide d'antimoine, le

---

(*) La présence du fer dans le verre d'antimoine est bien due tout autant, à ce que le sulfure d'antimoine dont il provient originairement, contient toujours plus ou moins de sulfure de fer

Ggg

tartrite de chaux doit se précipiter par le refroidissement de la liqueur.

On décante l'Eau mère de dessus l'émétique; on le laisse sécher dans la terrine, on le brosse avec une vergette pour en séparer le tartrite de chaux, on le fait rédissoudre et cristalliser.

Observation. dans le commencement de l'opération il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, et on voit des flocons rouges nager dans la liqueur, mais ils disparoissent vers la fin. cela vient de ce que dans le verre d'antimoine l'oxide n'est pas assez oxidé pour se dissoudre dans l'acide tartareux; il décompose donc un peu d'Eau dont l'hydrogène forme de l'hydrogène sulfuré, et du Kermès. mais peu à peu ce Kermès lui même se trouve décomposé par l'acide tartareux et disparoit. à mesure que le tartrite d'antimoine se forme il se combine au tartrite de potasse. ce sel triple conserve un leger excès d'acide.

On peut pour préparer l'émétique n'employer que 8 parties de verre d'antimoine sur 10 de crême de tartre. alors l'émétique de la 1ère cristallisation est plus jaune parceque au lieu de tartrite neutre de fer il se forme du tartrite acidule qui est moins soluble, mais on l'obtient de même très blanc en le purifiant.

On peut en faisant évaporer convenablement l'Eau mère de l'Emétique en retirer encore une certaine quantité, mais qui a besoin de plusieurs cristallisations pour devenir aussi blanc que le 1er. nous reviendrons tout à l'heure sur la dernière Eau mère.

Propriétés de l'Emétique. L'émétique est blanc transparent jouit neanmoins à sa surface d'un reflet argentin très remarquable il s'effleurit à l'air sec, ce qui est cause que pour rendre ses effets toujours constants, il faut le réduire en poudre impalpable dès que ses cristaux sont séchés et le renfermer dans un

flacon bien bouché. L'émétique a une saveur d'abord peu sensible mais qui bientôt en arrive goût âcre et métallique qui excite à vomir. Introduit dans l'estomach il provoque des vomissements consi-dérables.

L'Émétique est peu soluble à froid et l'est davantage à chaud.

Sa dissolution rougit le tournesol.

la potasse y forme un précipité blanc qu'un excès d'alcali redissout.

L'ammoniaque y forme un ppté plus abondant qu'elle ne redissout pas

l'Eau de chaux y forme un précipité encore plus abondant car outre le tartrite d'antimoine elle décompose le tartrite de potasse et le précipité contient du tartrite de chaux

L'acide muriatique précipite très abondamment l'émétique. il se forme de la poudre d'algarotti, car l'acide muriatique décompose les deux tartrites, et forme deux muriates, dont l'un, celui d'antimoine, est décomposé par l'Eau.

L'acide sulfurique décompose aussi l'émétique. il se précipite du sulfate d'antimoine.

L'acide nitrique décompose aussi l'émétique et forme un ppté qui n'a pas encore été examiné.

Le Gaz hydrogène sulfuré précipite l'émétique en flocons rouges qui sont du kermès. lorsqu'il ne s'en forme plus la liqueur ne contient plus que de la crême de tartre.

L'hydrosulfure de potasse en précipite aussi du kermès et la liqueur contient après du tartrite neutre de potasse.

L'Émétique est aussi décomposé par plusieurs métaux, comme le zinc l'Etain et surtout le fer. il se forme un tartrite double de potasse et de métal précipitant, car en général le tartrite acidule de potasse peut former des sels triples avec tous les métaux.

Les sulfates et les muriates décomposent aussi l'émétique. c'est surtout à cause de ces sels qui se trouvent dans la plupart des eaux terrestres, que l'on doit toujours administrer l'émétique dans de l'Eau distillée, si l'on veut être certain de ses effets.

Eau mère de l'Émétique. l'Eau mère de l'Émétique est devenue verte et alcaline après la 2de cristallisation, tandis qu'après la 1ere elle étoit encore jaune et acidule. Son alcalinité est due à ce que l'oxide d'antimoine ~~venant à se trouver~~ en venant à s'y trouver en trop grande proportion ~~[illegible]~~, décompose un peu de tartrite de potasse dont la potasse reste à nud. et la couleur verte tient à la réaction de cet alcali sur le soufre et le fer qui existent dans l'Eau mère, car si dans une eau mère non encore verte, on verse un alcali, elle le deviendra sur le champ.

L'Eau mère de l'émétique est assez composée. elle contient du soufre, du fer à l'état de tartrite, de la silice de l'alumine, et de l'Émétique.

Cette eau mère devient d'un beau bleu par le prussiate de potasse. la silice y est tellement combinée qu'on ne peut l'en séparer ni par un acide ni par un alcali. on ne la reconnoit qu'à la consistance gélatineuse que prend la liqueur évaporée presqu'à siccité.

L'Antimoine n'est guère employé à l'état métallique, ~~qu'[illegible]~~ si ce n'est allié au plomb pour former les caractères d'imprimerie. Les potiers d'Étain s'en servent aussi quelquefois pour durcir l'Étain mais ils employent le plus souvent le plomb et le cuivre.

Les Émailleurs le font entrer dans quelques émaux.

On l'employoit aussi autrefois pour faire un médicament qui n'est plus usité; c'est le Lilium de Paracelse. ~~[illegible]~~ Pour préparer ce fameux lilium on commencoit par former trois alliages, un d'antimoine et de fer, un d'antimoine et de plomb, un d'antimoine et de cuivre. on prenoit parties égales de ces trois alliages pulvérisés, on y mêloit 3 parties de nitre et autant de tartre et on projettoit le tout par cuillerées dans un creuset rouge, on chauffoit

ensuite fortement pour fondre les métaux, on coulbit la matte dans un mortier de fer chauffé et on la pulvérisoit grossièrement.

lorsqu'elle étoit suffisamment refroidie on l'introduisoit dans un matras et on y versoit de l'alcool rectifié. on faisoit digérer au bain de sable pendant plusieurs jours jusqu'à ce que la liqueur eut acquis une belle couleur rouge.

Dans cette préparation, les métaux sont d'une part oxidés par le nitre et de l'autre en partie réduits par le tartre. de sorte que le résidu de la déflagration contient beaucoup de Potasse et un peu des oxides d'antimoine et d'étain. ces oxides se dissolvent qu'en très petite quantité dans l'alcool à la faveur de la Potasse, de sorte qu'une simple dissolution de Potasse dans l'alcool est presque l'équivalent du Lilium de Paracelse.

Cobalt.

Du Cobalt.

Le Cobalt se trouve sous 4 états dans la nature. ~~1° combiné au métallique~~

1°. combiné à l'arsenic et se rencontre surtout à Schnéeberg en Saxe.
2° également combiné à l'arsenic, mais contenant de plus du fer et du soufre qui paroissent unis ensemble; telle est la mine de Tunaberg en Suède que M. haüy nomme Cobalt gris. cette mine contient encore du cuivre mais accidentellement. 3°. à l'état d'oxide noir; assez rare; se trouve en Saxe, dans le wurtemberg et dans le tyrol. 4° à l'état d'arseniate de Cobalt sous la forme d'efflorescences rougeâtres ou couleur de fleurs de pêcher.

Extraction. La mine de Tunaberg contient comme on vient de le dire de l'arsenic, du soufre, du fer, du cuivre et du Cobalt. Pour en extraire ce dernier métal, on la pulvérise et on la grille pour en séparer du soufre et de l'arsenic. on oxide en même tems les trois autres métaux. on mêle cette mine grillée avec 2 fois son poids de nitrate de Potasse

Antimoine
Cobalt.

on projette le mélange dans un creuset rouge qu'on continue de chauffer fortement dans un fourneau de reverbère, afin d'être certain de l'entière décomposition du nitre. Le produit de cette opération est un mélange de sulfate et d'arseniate de potasse et des oxides de cobalt de fer et de cuivre. on dissout les deux sels par l'eau bouillante et on traite les oxides par de l'acide muriatique dont on met un leger excès. la dissolution est d'un rose jaunâtre. on y fait passer de l'hydrogène sulfuré qui n'en précipite que le cuivre. on filtre, on ajoute à la liqueur un excès d'acide muriatique et on y verse de l'ammoniaque. on forme par ce moyen un muriate de cobalt et d'ammoniaque soluble tandis qu'au contraire on précipite l'oxide de fer. on filtre la liqueur et on en précipite l'oxide de cobalt par la potasse.

Cet oxide est bleu et se réduit dans un creuset brasqué avec du charbon. il faut un feu de la plus grande violence pour ~~...~~ fondre le métal en culot.

Le grillage de la mine se fait dans des fourneaux dont les cheminées sont longues et tortueuses. on y recueille de l'oxide bleu et du sulfure rouge d'arsenic. ce dernier se trouve plus près des fourneaux. Ce qui reste dans les fourneaux est d'un gris noirâtre. si on le fait fondre avec 3 parties de sable on aura ce qu'on nomme Safre.

Il est difficile, même par le procédé compliqué que je viens d'indiquer d'avoir du cobalt pur, car lorsqu'on le réduit il laisse toujours penétrer par du charbon. quoiqu'il en soit voici ses Propriétés

Propriétés. Le Cobalt est d'un gris jaunâtre, facile à limer, pèse 8,53; est assez ductile et magnetique. il est plus ductile lorsqu'il n'a été reduit en grains incohérents que lorsqu'on le fond en culot, parcequ'il a absorbé dans ce dernier cas plus de charbon que dans le 1er.

Le Cobalt forme trois oxides. le 1er est bleu et s'obtient en précipitant les dissolutions de Cobalt par la potasse; lorsqu'il est nouvellement préparé, il se dissout dans les acides sans altération; mais quand il reste exposé à l'air, il absorbe de l'oxigène, devient vert et ne peut plus se dissoudre dans les acides qu'en perdant l'oxigène qu'il avoit pris. L'un ou l'autre de ces deux 1ers oxides chauffé longtemps avec le contact de l'air ~~[illegible]~~ passe au maximum et devient noir. alors il se dissout très difficilement dans l'acide nitrique, dégage de l'oxigène par l'acide sulfurique et de l'acide muriatique oxigéné par l'acide muriatique.

Toutes les dissolutions de cobalt sont roses et précipitent en bleu par les alcalis caustiques. elles ne sont pas précipitées par l'hydrogène sulfuré; le sont en noir par les hydrosulfures et en vert par le prussiate de potasse.

La Dissolution muriatique de Cobalt n'est pas toujours rose comme les autres. elle n'a bien cette couleur lorsqu'elle est étendue, mais elle devient bleue par la concentration. on peut lui rendre sa couleur rose en y remettant de l'Eau. l'observation de ce phénomène nous conduit à l'explication d'un autre non moins curieux.

Si on écrit sur du papier avec la dissolution de muriate de cobalt rose un peu étendue, l'écriture disparoîtra en séchant, mais elle paroîtra d'une belle couleur bleue en approchant le papier du feu, et disparoîtra de nouveau par le refroidissement.

Cela tient à ce que le muriate de cobalt est déliquescent et que, quoique paroissant sec sur le papier, il contient encore assez d'eau pour conserver sa couleur rose, qui étant très foible ne paroit pas. mais lorsqu'on le chauffe, il devient bleu et visible, parceque alors sa couleur est très intense ~~par~~ elle même. par le refroidissement et le séjour à l'air, il reprend de l'humidité, redevient rose et invisible

Très souvent l'Ecriture au lieu d'être verte paroit bleue

~~Antimoine~~

Cobalt

ce qui est dû au muriate de fer ~~contenu~~ mêlé au muriate de Cobalt.

Lorsque cette encre que l'on nomme Encre de Sympathie a été préparée convenablement et qu'elle ne contient qu'un léger excès d'acide, elle peut disparaître et reparaître un grand nombre de fois pourvu qu'on ne chauffe pas trop fort.

mais lorsqu'elle contient un grand excès d'acide, cet acide se concentre par l'évaporation et brûle le papier; l'écriture devient noire et ne disparoît plus.

De l'azur.

Le Cobalt et tous ses composés ont la propriété de colorer le verre en un bleu très foncé. L'azur n'est autre chose qu'un verre ainsi coloré et réduit en poudre subtile. voici comme on le prépare.

Comme je l'ai déjà dit on grille la mine de cobalt (mais pour cette opération on choisit ~~les~~ une des plus pauvres), on la mêle avec trois parties de sable et on obtient ce qu'on nomme dans le commerce le Safre.

On fond ~~dans un creuset~~ trois parties de safre et une partie de potasse commune, il en résulte un verre transparent d'un bleu très foncé; on le nomme Smalt. On le pulvérise, on le broye entre deux meules, on le délaye dans une grande quantité d'eau et on le laisse déposer un instant. lorsque la poudre la plus grossière est précipitée, on décante la liqueur et on laisse reposer encore un moment ce qui donne une poudre plus fine que la 1ère. on la décante et on la laisse précipiter ainsi une 3e et une 4e fois, et on obtient 4 poudres dont la dernière est la plus belle, et qui sont connues sous les noms d'azur du 1er, du 2e, du 3e, et du 4e feu. On peut également obtenir ces 4 azurs en mettant la 1ère liqueur dans un tonneau percé de 3 trous à 3 hauteurs differentes. on laisse reposer un instant et on ouvre le trou supérieur. la liqueur qui en découle

tient en suspension l'azur le plus fin. on ouvre ensuite le second trou et le troisième. l'azur le plus grossier reste au fond du tonneau. ~~......~~ les azurs ne differant que par leur degré de ténuité on peut les amener tous au même point. on s'en sert pour colorer le verre et les émaux.

<u>Bleu de Thénard</u> Pour obtenir ce bleu, on traite une mine de Cobalt ~~.....~~ riche et fortement grillé, par l'acide nitrique. On forme entr'autres sels beaucoup de nitrate de cobalt et la liqueur est d'un beau rose. on y verse du phosphate de soude qui en précipite du phosphate de cobalt qui est gélatineux et d'un bleu violacé. on décante exactement la liqueur, on mêle le phosphate avec huit fois autant d'alumine également en gelée et recemment précipitée. on fait dessécher le mélange dans une capsule de porcelaine, on le calcine ensuite fortement dans un creuset et, on a un composé d'acide phosphorique, d'alumine et d'oxide de cobalt qui est d'un bleu très riche. on le réduit en poudre impalpable.

Ce bleu est employé pour les porcelaines et pour la peinture sur toile. dans ce dernier cas il change un peu avec le tems

---

Notes sur L'arsenic.

L'arsenic forme des alliages très cassants et très fusibles. il ôte aux métaux leur ductilité, leur couleur et leur magnétisme ~~lorsqu~~ lorsqu'ils jouissent de ces propriétés.

Lorsqu'on traite l'arsenic par un acide, ce métal a plus de tendance à devenir acide lui même, qu'à en jouer le rôle, qu'à agir comme base satisfiable. c'est ainsi que lorsqu'on traite une mine de cobalt arsenical par l'acide nitrique, on n'obtient pas dans la liqueur de nitrate de cobalt et d'arsenic, mais bien de l'arseniate de cobalt dissous dans l'acide nitrique. de même encore lorsqu'on dissout de l'oxide blanc d'arsenic dans l'acide muriatique, il en resulte moins un muriate d'arsenic qu'une

simple solution d'oxide ; car par l'évaporation, on obtient non du muriate, mais seulement de l'oxide d'arsenic cristallisé.

Oxide blanc d'arsenic. M. Vauquelin pense que cet oxide obtenu en grand par le grillage des mines de Cobalt, contient un peu d'acide arsenique auquel il doit la propriété de rougir le tournesol. il dit qu'on peut en séparer cet acide par le lavage à l'eau froide, et qu'alors l'oxide restant ne rougit plus le tournesol. Il préfère le nom d'oxide d'arsenic à celui d'acide arsenieux.

L'oxide d'arsenic est soluble dans 60 parties d'eau froide et dans 16 parties d'eau bouillante. il cristallise en octaëdres par le refroidissement.

Cette solution peut saturer les alcalis. si on y verse de l'eau de chaux il se forme d'abord un précipité blanc qui se redissout ensuite. en ajoutant encore plus d'eau de chaux le précipité reparoît et ne se redissout plus. C'est de l'arsenite de chaux artificiel. cet arsenite existe dans la nature et a été nommé par Klaproth Pharmacolithe.

Arseniate de potasse. ce sel se fait en projettant dans un creuset un mélange d'une partie d'oxide d'arsenic et de 2 parties de nitrate de potasse. on dissout la matière dans l'eau, on fait évaporer et cristalliser. ~~ce sel est~~

Ce sel est acidule. il précipite toutes les dissolutions métalliques et forme des arseniates insolubles.

expérience blanc	L'arseniate de plomb	est	vert pomme
blanc ~~gris~~ sale.	celui — de fer	—	gris
	d'argent	—	rouge
	de cuivre	—	bleu pâle

Les dissolutions d'arsenic sont colorées en jaune par l'hydrogène sulfuré, mais sans former de précipité.

L'hydrosulfure de potasse ne précipite ni ne colore les dissolut[ions]

92

d'arsenite ~~et~~ d'arseniate de Potasse. mais si après les avoir mêlés on y verse un acide celui ci s'emparera de l'alcali des deux sels, l'hydrogène sulfuré décomposera l'oxide d'arsenic ou l'acide ~~arsénique~~ arsenique et il en resultera de l'eau et du sulfure jaune d'arsenic (Orpiment) qui se ppitera.

(sup. cet effet n'a lieu pour l'arseniate de potasse qui n'est pas ppté, même par l'addition d'un acide.)

Du Platine.

Jusqu'à présent on n'a trouvé le Platine qu'au Pérou, dans les mines d'or, et sous la forme de grains ~~arrondis~~ un peu aplatis, qui varient depuis un très petit volume jusqu'à celui d'une noix. mais ces derniers sont très rares. ~~[illegible]~~ tous ces grains même ne contiennent pas de Platine, mais ils forment ensemble ce qu'on nomme le Platine brut. on ~~[illegible]~~ en extrait ce métal en Europe.

Dans cette mine

Le Platine ~~dans cette mine~~ est donc allié sous la forme de grains applatis avec du soufre, du fer, du Plomb, ~~du cuivre~~, et avec deux métaux particuliers qui sont le Rhodium et le Palladium. d'autres grains noirs sont composés d'oxides de fer, de titane et de chrôme réunis. on en trouve encore d'autres formés de deux autres métaux particuliers à cette mine; ce sont l'Osmium et l'Iridium. enfin on y trouve quelques globules de mercure, et des paillettes d'un alliage d'or et d'argent.

On peut juger s'il est difficile d'isoler ces differents métaux et surtout d'obtenir à l'état de pureté le Platine, qui est le plus abondant de tous, et celui dont l'usage est devenu si précieux en chimie et dans les arts, par son indestructibilité. on y parvient cependant par deux procédés. l'un, dit par la voie sèche, est dû à Mr Janetti. l'autre par la voie ~~[illegible]~~ humide a été proposé par M. Delisle de Versailles.

Extraction par la voie Seche. On broie le platine brut, on le mêle avec du sel marin et on le calcine dans un creuset au feu de reverbère. on le broie de nouveau dans un mortier et on le fait bouillir dans de l'acide muriatique qui dissout les métaux oxidés.

on mélange 3 marcs du Platine qui a résisté à l'action de l'acide muri-

-atique avec six marcs d'oxide blanc d'arsenic et trois de Potasse et on le projette par cuillerées dans un creuset rouge. on continue de chauffer quelque tems en remuant la matière. on laisse refroidir le creuset, on le casse et on en retire un culot qui pèse plus que le platine employé. cette augmentation, qui est ordinairement d'un huitième, est due à ce qu'une partie de l'arsenic revivifié s'est combinée au Platine. Cet alliage est très cassant et facilement fusible. on le fait fondre 2 fois seul, afin d'en séparer une sorte de laitier composé des oxides d'arsenic, de fer et des autres métaux oxidables. On le fait fondre une 4e fois avec 3 marcs 5°. d'arsenic et un marc de Potasse.

On obtient un nouvel alliage de Platine et d'arsenic que l'on fait refondre seul pour en separer de nouvelles scories; ~~et~~ on continue ainsi d'y ajouter de l'arsenic et de l'en séparer par une autre fusion, jusqu'à ce que les scories deviennent blanchâtres

Jeannety croyoit que son Platine ne contenoit plus de fer, lorsqu'il n'étoit plus magnétique; mais on comprend combien cette donnée étoit fausse, puisqu'il ne faut qu'une petite qté d'arsenic pour enlever cette propriété au fer lui même. il vaut juger que le platine ne contient plus de fer, lorsque les scories, qui d'abord étoient brunes deviennent blanchâtres

La dernière fusion ~~de l'alliage~~ s'opère dans un creuset cylin-drique, dont le fond a 4 ou 5 pouces de diamètre. on en retire l'alliage sous la forme d'un culot large et plat.

On chauffe cet alliage progressivement à travers les charbons il devient de moins en moins fusible par la volatilisation de l'arsenic. sur la fin on active le feu par un bon soufflet de forge et on trempe de tems en tems le lingot dans l'huile afin de reduire l'arsenic et d'en favoriser la volatilisation

(x) est-ce que l'oxide d'arsenic est moins volatil que le métal,

Enfin pour priver entièrement le platine d'arsenic on expose le lingot pendant huit jours dans un fourneau de verrerie. le Platine en sort très poreux ; on le fait rougir à blanc et on le bat graduellement sur une enclume jusqu'à ce qu'il ait acquis une densité et une ténacité convenables.

Le Platine ainsi obtenu contient encore probablement du Palladium et du Rhodium quoique M. Vauquelin ne les y ait pas trouvés.

L'Iridium, la plus grande partie de l'Osmium, le fer, le cuivre et le Plomb sont passés dans les scories.

<u>Extraction par la voie humide</u>. On broie le platine brut, on le grille et on le traite par l'acide muriatique qui dissout la plus grande partie des métaux oxidés.

On fait bouillir le résidu dans de l'acide nitromuriatique fait avec deux parties d'acide muriatique à 22° et une partie d'acide nitrique à 32°. mais pour faire cette opération exactement et promptement, il faut diviser le platine et l'acide dans un certain nombre de cornues disposées sur une sorte de galère, et munies chacune d'un récipient pour recevoir l'acide non décomposé. on traite une seconde fois par l'acide nitromuriatique et il reste un résidu noirâtre contenant l'osmium, la plus grande partie de l'Iridium, du chromate et du titanate de fer.

La dissolution qui contient le platine, le Palladium, le rhodium et un peu d'Iridium est d'un rouge brun foncé. on la fait évaporer en consistance syrupeuse pour en chasser l'excès d'acide. Elle laisse déposer au refroidissement des cristaux lamelleux et rouges de muriate de Platine, contenant un peu des autres muriates, mais on fait tout redissoudre dans l'eau et on y verse du muriate d'ammoniaque dissous, qui y produit un précipité jaune de muriate de Platine et d'ammoniaque. il se forme bien aussi des muriates doubles de Palladium, de Rhodium et d'Iridium, mais ils

---

le métal n'a-t-il pas plus d'attraction pour le platine que son oxide ?
Il est plus probable que l'huile agit en pénétrant dans la masse poreuse du métal, et en y formant, par sa décomposition ultérieure, des gaz qui aident à la volatilisation de l'arsenic.

Platine

sont plus solubles que celui de platine et restent dans la liqueur. Cependant lorsque celle ci est trop concentrée, le muriate double d'Iridium se précipite aussi et le ppté est rouge. d'un autre coté si elle étoit trop étendue on perdroit trop de muriate de Platine. il y a donc un juste milieu à garder

Pour retirer le Platine de son muriate ammoniacal, on commence par le laver, non avec de l'Eau qui le dissoudroit, mais avec une solution saturée à froid de Sel ammoniac. on le fait ensuite secher et on le chauffe dans un creuset. le muriate d'ammoniaque se volatilise, et le platine revient à l'etat métallique.

Ce platine contenant toujours un peu d'Iridium qui a été ppté avec lui à titre de Sel double, et qui s'est également reduit au feu, on le traite par de l'acide nitromuriatique foible. il s'y dissout facilement en raison de l'etat de division ou le laisse l'opération précédente; et l'Iridium reste sous la forme d'une poudre noire.

On précipite de nouveau le platine par le Sel ammoniac et on le reduit encore. on repète une troisième fois ces diverses opérations et on a le platine aussi pur qu'il est possible de l'obtenir. On reconnoit qu'il est tel, en ce qu'il se dissout sans résidu dans l'acide nitro-muriatique foible, et qu'il donne une dissolution d'un jaune orangé dans laquelle le Sel ammoniac forme un ppté d'un jaune pur.

à la dernière fois qu'on le reduit on a le soin de tasser le Sel dans le creuset pour que le culot soit moins poreux. on le chauffe violemment et on le soumet à l'action du mouton qui le rend compact ductile et élastique.

<u>Propriétés</u>. Le Platine pur est d'un blanc très éclatant. il pese 22 fois plus que l'Eau. il est le plus ductile et le plus tenace des métaux après le fer. il est le plus malléable après l'or et l'argent.

Sa dilatabilité par le calorique est très petite ($\frac{1}{115000^e}$ de son volume pour chaque dégré centigrade) ce qui le rend précieux pour les

instrumens de mathématiques. il est inaltérable à l'air, à l'eau et au feu le plus violent. il ne fond qu'au foyer du miroir ardent. L'Electricité seule le volatilise et le brûle.
La Potasse et la Soude caustiques l'attaquent et l'oxident un peu à la chaleur rouge. Le nitrate de Potasse ne l'attaque à une haute température qu'en raison de son alcali.
De tous les acides le nitromuriatique est le seul qui le dissolve et il faut qu'il soit plus concentré que pour l'or, ce qui offre un moyen de séparer ces deux métaux lorsqu'ils sont unis.
Le muriate de Platine peut cristalliser. il est deliquescent et soluble dans l'alcool. il se décompose au feu en acide muriatique oxigéné et Platine métallique.
La dissolution est précipitée à l'état de sel Double et non d'oxide par la potasse, l'ammoniaque et les sels qui en sont formés.
La Soude, la Baryte la Strontiane et leurs sels n'y forment aucun ppté, parceque les sels doubles qui en résultent sont très solubles.
D'après cela on voit qu'il est impossible de se procurer l'oxide de Platine. néanmoins cet oxide existe et se forme comme nous venons de le dire, lorsqu'on fait rougir de la Potasse dans un creuset de platine il en résulte un composé noirâtre qui se dissout entièrement dans les acides sulfurique nitrique et muriatique, ce qui prouve que le platine y est oxidé.
L'hydrogène sulfuré est entièrement brûlé par la dissolution de Platine et le ppte à l'état métallique.
Les hydrosulfures et les sulfures hydrogénés y forment un ppté d'un brun foncé, composé de soufre et de Platine. mais ces deux corps paraissent n'y être que mêlés; car une legère chaleur suffit pour en séparer le soufre
Tous les métaux, l'or et l'argent exceptés, précipitent le platine de sa dissolution à l'état métallique.
Le muriate d'étain au minimum rougit fortement la dissolution

de Platine et y forme un précipité rouge floconneux très abondant. ce précipité paroît composé de platine très divisé uni à de l'oxide d'Etain. des quantités inappréciables de platine deviennent sensibles par ce moyen.
Le Sulfate de fer au minimum ne produit aucun précipité dans la dissolution de Platine, ce qui est très remarquable, et offre un moyen de séparer l'or du Platine, car on sait que l'or est ppté par le Sulfate de fer au minimum.
La Soude comme nous l'avons dit ne précipite pas le platine de sa dissolution. mais lorsque cette dissolution contient de l'Iridium il s'y forme un ppté parceque le sel double d'Iridium et de Soude est peu soluble on pourroit se servir de ce moyen pour purifier le platine.
Le Platine ne se combine pas au souffre (?) mais il peut se combiner au Phosphore.
Alliages. Le Platine s'allie très bien à l'or et détruit sa couleur 0,1 de Platine rend l'or grisâtre.
Si on coupelle cet alliage, le bouton sera composé d'une infinité de petits cristaux, ce qui n'a pas lieu avec l'or pur. le même alliage traité par l'acide nitrique le colore en brun. (S'y dissoudroit-il une certaine qté de Platine ?)
L'argent, le Plomb, le cuivre, le fer et d'autres encore se combinent très bien au platine. L'adhérence du Platine au mercure est très grande.
L'amalgame de Platine s'obtient facilement en triturant avec du mercure le Platine obtenu par le feu à l'état poreux, ou comme on le dit en Eponge. on ne pourroit allier le platine travaillé au mercure à moins de le plonger incandescent dans ce dernier métal fortement échauffé. L'amalgame de Platine est très brillant. il reste mou pendant plusieurs jours et se durcit ensuite considérablement il perd son brillant à l'air. au feu le mercure se volatilise et le Platine reste pur.

On fait du Plaqué de Platine sur cuivre. on fait avec le Platine des mortiers, des creusets, des capsules, des instruments de Physique, et des Lumières de canon qui n'ont pas l'inconvenient de s'aggrandir comme celles d'or.
il ne faut fondre dans les creusets de Platine, ni métaux ni composés métalliques susceptibles de réduction; car le métal reduit s'allieroit au Platine et pourroit en determiner la fusion.

Métaux particuliers à la Mine de Platine.

On se rappelle que le platine brut traité par l'acide nitromuriatique laisse un résidu noir brillant composé de presque tout l'Iridium, de l'osmium, du chromate, du titanite de fer et de la silice. le Platine le Palladium, le Rhodium et un peu d'Iridium se dissolvent.

Iridium.

On traite le résidu dans un creuset d'argent par deux parties de Potasse lorsque la matière est en fusion pateuse, on la laisse presque refroidir, on la traite par l'eau, et on obtient une dissolution jaune contenant principalemt du chromate de Potasse, de l'Osmium et un peu d'Iridium.

On traite de nouveau le résidu par la potasse et ensuite par l'Eau. cette seconde liqueur devient rouge et contient surtout de l'osmium et un peu d'Iridium.
Le résidu contient de l'oxide d'Iridium et du titanite de fer. on le traite par l'acide muriatique qui dissout ce dernier et une partie de l'oxide d'Iridium. le restant d'eut oxide reste pur. on le ~~fait~~ reduit dans un creuset avec du borax et on obtient l'Iridium en une masse agglutinée dont on a évalué la pésanteur à 12, 666.
Ce métal est aigre et cassant. il est insoluble dans tous les acides même dans l'acide nitromuriatique au dégré où celui ci dissout le platine.
L'Iridium calciné avec de la Potasse s'oxide, et peut ensuite se dissoudre dans l'Eau par l'intermède de l'alcali. on peut l'obtenir sous la forme d'un précipité vert en neutralisant la liqueur par un acide.
L'oxide ainsi obtenu est soluble dans les acides. sa dissolution

nitrique est violette. celle dans l'acide muriatique est verte et devient rouge par la chaleur. le muriate peut cristalliser. il est d'abord vert et devient brunâtre à la longue par son exposition à l'air.
sa dissolution traitée par un alcali donne un ppté vert qui devient bleu à l'air.
quelques gouttes de sulfate de fer au minimum détruisent les couleurs de ces dissolutions sans les troubler. la noix de galle produit le même effet. ce sont toutes ces couleurs dues probablement à differents dégrés d'oxidation qui ont valu au métal qui les produit le nom d'Iridium. ~~pedes~~
L'Iridium est précipité de ses dissolutions à l'état métallique, par le fer et par le zinc.
Iridium fulminant. On se rappelle que quand la dissolution de platine contient de l'Iridium, le précipité que l'on forme au moyen du muriate d'ammoniaque est rougeâtre. si on dissout ce précipité dans l'eau et qu'on y verse de la potasse il s'y formera un ppté jaunâtre qui lorsqu'il sera séché et mis sur un corps chaud, détonnera en répandant une fumée noire. Mr. Vauquelin est porté à croire que ce ppté est formé d'oxide d'Iridium et d'ammoniaque, parce que la dissolution de muriate ammoniacal de platine pur ne peut pas le produire, et que le résidu de la détonnation est une poudre noire difficilement soluble dans l'eau ~~acide~~ régale.

Osmium.

On avoit remarqué que le residu de la mine de platine traitée par l'acide nitro muriatique, dégageoit une odeur particulière lorsqu'on le faisoit chauffer avec la potasse, et on attribuoit ~~d'abord~~ cette odeur à l'Iridium. mais elle étoit due à un nouveau métal. cette odeur devient plus sensible lorsqu'on fait fondre le produit de la calcination dans l'eau.
Pour extraire le corps qui la produit, on neutralise la dissolution alcaline par de l'acide nitrique, et on en précipite ~~au moyen~~ de la silice et de l'oxide

d'Iridium, tandique la liqueur garde en dissolution le chromate de potasse, le nitrate de potasse et l'oxide d'osmium. Ce dernier corps étant très volatil, on introduit la liqueur dans une cornue et on la distille. ~~[illegible]~~ on obtient ainsi l'oxide d'osmium en dissolution dans l'Eau.

Cette Dissolution est très limpide, jouit d'une odeur forte, et d'une saveur métallique très marquée. elle noircit le bois, le linge et la peau. rien ne peut enlever la tache que la destruction du tissu.

La noix de galle précipite cette dissolution en pourpre passant au bleu très foncé. Le prussiate de Potasse ne la précipite pas.

Si on ajoute à la dissolution d'osmium un peu d'acide muriatique et qu'on y plonge une lame de zinc, l'osmium en sera précipité à l'Etat métallique sous la forme d'une poudre noire.

Cette poudre chauffée dans une cornue se volatilise, et s'oxide aux dépends de l'air ~~pres~~. l'oxide se condense dans le col, coule comme une huile et enfin se solidifie et forme des cristaux octaèdriques ou aiguillés, ~~[illegible]~~ blancs, transparents, refractant la lumière presqu'aussi fortement que le diamant.

Cet oxide est si volatil qu'enfermé dans un flacon bouché il se sublime ~~à~~ la partie supérieure comme le fait le camphre.

Il se sublime aussi dans le col de la cornue où on chauffe l'osmium, de l'osmium à l'état métallique. il a une couleur bleue tirant sur le rouge.

Palladium et Rhodium.

Revenons à la dissolution de Platine brut dans l'acide nitro-muriatique, que nous savons contenir le Palladium, le Rhodium, le Platine et un peu d'Iridium. elle contient en outre un peu de fer, de Plomb, de cuivre. nous avons déja vu comment on en précipitoit le platine par le muriate d'ammoniaque.

On Evapore la liqueur à siccité et on dissout les sels dans très peu d'Eau afin de ne pas redissoudre le muriate ammoniacal de Platine que contenoit encore la ~~[illegible]~~ 1ere liqueur. On plonge dans la dissolution une lame de Zinc qui en précipite tous les métaux à l'état métallique, hors le fer. on lave le

Palladium
&
Rhodium

précipité dans de l'acide nitrique foible qui dissout le Plomb et le cuivre il ne faudroit pas l'employer concentré parcequ'il dissoudroit aussi le palladium.

On traite le résidu par de l'acide nitro muriatique très concentré qui dissout le Palladium, le Rhodium, l'Iridium et le Platine en supposant qu'il en reste encore. on verse dans la liqueur du muriate d'ammoniaque qui précipite le Platine et une partie de l'Iridium. on y ajoute ensuite du sous carbonate de soude qui décompose tous les sels ammoniaco-métalliques et en forme d'autres à base de soude et de métal. le muriate de soude et d'Iridium étant insoluble se précipite, et la liqueur ne contient plus que les muriates doubles de Palladium et de Rhodium. on les évapore à siccité et on sépare les deux sels par l'alcool qui dissout seulement celui de palladium. ~~on évapore~~

On évapore la dissolution alcoolique. on dissout le sel dans l'Eau, et on y verse du prussiate de potasse qui en précipite le Palladium à l'état de Prussiate vert. on le fait secher et on le chauffe dans un creuset pour réduire le métal.

On peut fondre le Palladium à l'aide d'un fondant et d'un bon coup de feu. il est assez ductile, se dissout dans l'acide nitrique concentré et lui donne une couleur brune très foncée, cette dissolution peut cristalliser. elle précipite en vert par le prussiate de potasse et se décolore par le sulfate de fer et la noix de galle.

Ces propriétés rapprochent le Palladium de l'Iridium; mais celui-ci n'est nullement soluble dans l'acide nitrique.

Après l'action de l'alcool dont on s'est servi pour dissoudre le Palladium, il reste une poudre brunâtre qui est le muriate de soude et de Rhodium. on le dissout dans l'Eau et on en précipite le métal, à l'état d'oxide par la potasse caustique. il faut prendre garde d'en mettre

un excès d'alcali, car on redissoudroit le précipité.

L'oxide d'abord rougeâtre devient ensuite jaune. il est soluble dans l'acide muriatique et lui donne une couleur rouge foncée qui devient rose lorsqu'on l'étend d'Eau le Zinc en précipite le Rhodium à l'état métallique et sous la forme d'une poudre noire. cette poudre est infusible seule, mais on peut la fondre à l'aide d'un métal plus fusible, comme l'or et l'argent auxquels elle s'allie.

107

Notes prises au Cours de Chimie végétale fait par Mr. Vauquelin au Jardin des Plantes. année 1810.

Principes Végétaux

Acides

On trouve onze acides tout formés dans les végétaux.

1° L'acide malique dans les pommes

2° L'acide oxalique dans l'oseille

3° L'acide Benzoïque dans le Benjoin.

4° L'acide Gallique dans la noix de galle

5° L'acide Tartareux ou Tartarique dans le Raisin

6° L'acide Citrique dans le Citron

7° L'acide acétique

8° L'acide Prussique dans les feuilles de Laurier cerise; ~~[illegible]~~ dans les feuilles et dans les fleurs de pecher. dans les amandes amères. ~~[illegible]~~ il diffère des autres acides végétaux par l'azote qui entre ~~[illegible]~~ dans sa composition. on le ~~forme~~ ordinairement par la calcination des matières animales.

9° L'acide honigstique. ne se trouve pas dans les végétaux. existe combiné à l'alumine dans une manière minérale d'un blanc jaunâtre et cristallisée nommée honigstein ou pierre de miel. cette matière paroit avoir une origine végétale.

10° L'acide Moroxilique. est combiné à la chaux dans l'Ecorce du murier.

11° L'acide Kinique est combiné à la chaux dans le quinquina.

Principes non Acides. Le Sucre. Il y en a plusieurs variétés; de cristallisable et d'incristallisable. sa propriété caractéristique est d'éprouver la fermentation alcoolique ou vineuse lorsqu'il est dissout dans l'Eau et melé de ferment.

Le Miel peut être considéré comme une espèce de Sucre. mais il paroit ~~[illegible]~~ renfermer plusieurs principes immédiats.

Le Sucre de lait. principe non animalité du lait des animaux. se rapproche beaucoup du Sucre. mais il ne fermente pas.

La Manne. est une exsudation végétale formée pour la plus grande partie d'un principe particulier, analogue au Sucre, mais non fermentescible.

La Gomme ou le Muqueux. exsude de beaucoup de végétaux lorsqu'il y existe dissous dans leur Suc, ou lorsqu'il est dissous dans l'Eau on le nomme Mucilage: il est insipide, communique une consistance visqueuse à l'Eau est insoluble dans l'alcool

La Gelée végétale. n'existe que dans les fruits aigres. n'est pas de la gomme. se Sépare par la fermentation du Suc de ces fruits est insoluble dans l'Eau. paroît dissoute dans le Suc des fruits à l'aide de l'acide qui y domine. peut en être précipitée en Saturant l'acide par un alcali.

L'Albumine végétale. a beaucoup de rapports avec l'albumine animale. comme elle contient de l'azote. se trouve dans le Suc laiteux de beaucoup de plantes, et Surtout dans celui des crucifères. Pour l'obtenir, on filtre ces Sucs au papier, et on les coagule ensuite en les chauffant jusqu'à l'ébullition. elle est ordinairement colorée par d'autres principes dont on peut la débarrasser en la traitant par l'alcool.

Le Gluten. autre principe très azoté des végétaux. existe Surtout dans les graines céréales.

L'Amidon. dans les graines Céréales. blanc, pulvérulent, éclatant, et quelquefois offrant un aspect cristallin. ne se dissout pas dans l'Eau froide. forme une gelée avec l'Eau bouillante existe aussi dans un grand nombre de racines. les Semences huileuses ne paroissent pas en contenir.

est insoluble dans l'alcool et ne fermente pas.

Lorsqu'on le fait roussir légèrement au feu, il devient soluble dans l'eau froide, et forme alors un mucilage.
Il se dissout dans les acides minéraux et forme avec eux des gelées transparentes.
Le Tannin. se trouve dans l'écorce de Chêne ou Tan, et dans l'écorce de la plupart des végétaux ligneux. il se combine à toutes les substances animales, noircit les dissolutions de fer.
Matière colorante. On comprend sous ce nom un très grand nombre de principes immédiats, remarquables par leur couleur, et susceptibles d'être fixés sur les étoffes.
Sarcocolle. M. Thompson en fait un principe particulier des végétaux.
Aspáragine. principe reconnu dans les jeunes pousses d'asperge et dans la réglisse. Jouit d'une saveur un peu sucrée. est peu soluble dans l'Eau, et insoluble dans l'alcool. donne de l'ammoniaque à la distillation.
Inuline. principe qui a quelque ressemblance avec l'amidon trouvé dans la racine d'aunée (Inula helenium L.)
Huiles. principes nombreux. les unes volatiles sans décomposition au degré de l'Eau bouillante, ou à une température peu supérieure. âcres, corrosifs, très odorants, solubles dans l'alcool, un peu solubles dans l'Eau. on les nomme huiles volatiles ou h. essentielles. Les autres non volatiles au degré de l'Eau bouillante, ne se volatilisant qu'à une température beaucoup plus élevée et en éprouvant une décomposition partielle qui les rapproche de la nature des huiles volatiles. tout à fait insolubles dans l'Eau peu ou pas solubles dans l'alcool. se trouvent en général dans les fruits et surtout dans l'amande; tandis que les huiles volatiles sont répandues dans toutes les parties des végétaux et ne le sont guère qu'à l'extérieur du fruit, lorsqu'elles

Principes immédiats des Végétaux.

c'est dans cette partie qu'elles résident.

Cire végétale, elle est absolument semblable à celle qu'on retire des ruches. il paroît d'après cela que les abeilles ne font que la récolter.

Camphre. Sorte d'huile volatile concrète et cristallisée.

Résines. paroissent provenir d'huiles volatiles oxigénées et épaissies par le contact de l'air ou par la nutrition même des végétaux.

Baumes. ce sont des résines odorantes unies à une certaine quantité d'acide benzoïque.

Gommes Résines. Ce sont des mélanges plus ou moins parfaits et à proportions différentes de Résines et de Principes gommeux.

Caout-chouc. principe particulier, insoluble dans l'Eau et dans l'alcool; soluble dans l'Ether et dans les huiles volatiles. il est très élastique, ~~elle~~ surtout exposée à une température modérée jusqu'à celle qui peut le faire fondre. il est très fusible, ~~très~~ inflammable, et brule en répandant une fumée odorante, noire et très épaisse.

Levure ou ferment

Des acides en particulier.

Tous les acides végétaux, à l'exception de l'acide prussique, sont formés ~~d'hydrogène~~ de carbone, d'hydrogène et d'oxigène dans des proportions variables, mais telles cependant que l'oxigène l'emporte toujours sur l'hydrogène (c. a. d. qu'il s'y trouve en proportion plus que suffisante pour former de l'Eau avec l'hydrogène).

Tous les acides végétaux ont une saveur aigre et rougissent le tournesol. ils sont la plupart cristallisables.

Lorsqu'on les abandonne à eux mêmes dissous et étendus dans l'Eau, ils se décomposent ~~et~~ se moisissent et dégagent de l'acide carbonique mais lorsque la dissolution est concentrée, ils n'éprouvent aucune altération, et même peuvent servir de préservatifs contre la décomposition des autres matières végétales. lorsqu'on les exposera au feu. un certain nombre se volatilisent sans altération. les autres sont en partie volatilisés et en partie décomposés.

De l'acide Malique

L'acide Malique a été découvert par Schéele dans les pommes, le verjus, les berberis, les prunes et dans le fruit du sorbier. Il existe aussi dans les groseilles et les cerises mêlé à l'acide citrique. enfin on en trouve une très grande q^té dans la Joubarbe et dans les plantes analogues en partie ~~[illegible]~~ saturé par la chaux.

L'acide malique a une saveur douce dans la pomme. mais lorsqu'il est pur, il en a une acide très marquée.

Le suc de joubarbe est presqu'incolore et peu acide; mais cela

tient à l'état de demi saturation de l'acide.

Lorsqu'on verse dans ce suc filtré de l'acétate de plomb; il se fait une double décomposition et il en résulte de l'acétate de chaux soluble, et du malate de plomb qui se précipite.

Plusieurs autres sels végétaux solubles précipitent aussi par l'acétate de plomb; mais le malate de plomb se distingue du tartrate et de l'oxalate en ce qu'il est facilement soluble dans l'acide acétique.

En versant de l'acide sulfurique dans le suc de joubarbe, on le trouble et on forme un précipité de sulfate de chaux. la liqueur surnageante est rose, par la combinaison de l'acide en excès avec un principe qui accompagne l'acide malique.

en y versant un alcali, au contraire, le suc devient jaune par la combinaison de l'alcali avec le même principe.

Lorsqu'on a précipité le suc de joubarbe par l'acétate de plomb, on lave exactement le précipité et on le décompose (supposé sec) par $\frac{1}{2}$ partie d'acide sulfurique concentré étendu de 6 parties d'eau.

Il faut se garder de mettre trop d'acide sulfurique et de trop chauffer le mélange, car on bruleroit une partie de l'acide malique. il vaut mieux laisser un excès de malate de plomb qui se dissout dans la liqueur. on en précipite le plomb par l'hydrogène sulfuré.

Pour extraire l'acide malique des pommes, on les écrase, on en tire le jus, on lave le marc, on réunit les liqueurs et on les abandonne pendant quelque tems à elles mêmes.

ce Suc fermente, et forme de l'alcool qui précipite la matière gélatineuse. on filtre, on sature l'acide malique avec de la potasse, pour en précipiter le reste de cette gélatine. on décompose ensuite le malate de potasse par l'acétate de plomb et on agit de même comme il vient d'être dit.

L'acide malique soumis à l'évaporation se colore en brun, prend une consistance syrupeuse et ne cristallise pas. lorsqu'on le dessèche entièrement, il prend l'apparence d'une gomme. L'acide malique passe très facilement à l'état d'acide oxalique par l'action de l'acide nitrique. l'acide nitrique ne lui donne pas d'oxigène, mais lui enlève de l'hydrogène et du carbone

L'acide malique se combine à toutes les bases salifiables
Le malate de chaux neutre est très peu soluble dans l'eau il est facilement soluble dans un excès de son acide et peut alors cristalliser.
Les malates de potasse, de soude, d'ammoniaque et de magnésie sont solubles
L'acide malique n'est pas décomposé par la fermentation vineuse. ainsi il existe dans le cidre et dans le poiré; mais il l'est par la fermentation acéteuse, et paroît alors se changer en acide acétique

On forme encore l'acide Malique en décomposant dans une cornue le sucre par une dose d'acide nitrique inférieure à celle qui le feroit passer à l'état d'acide oxalique

Acide Oxalique

De l'acide Oxalique.

Cet acide se trouve dans les végétaux libre ou combiné. il est libre et mêlé à l'acide malique dans les pois chiches ; à demi saturé par la potasse ~~[illegible]~~ dans l'alleluia (oxalis acetosella) et dans les oseilles (rumex acetosa et acetosella). enfin on le trouve entièrement saturé par la chaux dans un grand nombre de plantes et notamment dans la racine de rhubarbe et dans la feuille de rosier. c'est à la décomposition de ce sel que l'on doit attribuer la majeure partie du carbonate de chaux qui se trouve dans les cendres de presque tous les végétaux.

Le suc d'oseille a une saveur acide. il précipite par tous les sels calcaires. il précipite aussi par l'acétate de plomb, et le sel insoluble qui se forme n'est pas soluble dans l'acide acétique, ou du moins l'est bien moins que le malate.

Le suc d'oseille contient un principe colorant combiné à l'acide et rose à cet état de combinaison. ce principe devient ~~rose~~ jaune par les alcalis. aussi lorsqu'on verse de l'eau de chaux dans le suc d'oseille en précipite-t-on de l'oxalate de chaux coloré en jaune.

En Suisse et en alsace on pile l'oseille et on en exprime le suc que l'on clarifie en le fait bouillir dans des chaudières de cuivre étamé. on fait évaporer le suc clarifié et on le laisse cristalliser. on purifie l'oxalate acidule de potasse obtenu en le faisant dissoudre et cristalliser de nouveau.

Pour extraire l'acide oxalique de ce sel, on le décompose par une dissolution d'acétate de plomb. on lave le ppté, on le décompose par ½ partie d'acide sulfurique étendu de 6 parties d'eau. on filtre la liqueur, on la fait évaporer et cristalliser. on purifie l'acide par une nouvelle cristallisation.

N°VIII.
215.

Acide Oxalique

On peut encore obtenir de l'acide oxalique en décomposant le sucre par 8 parties d'acide nitrique. on opère dans une cornue de verre et on n'emploie la quantité d'acide prescrite qu'en trois fois; parceque si l'on mettoit tout de suite, une partie de l'acide oxalique formé d'abord, se trouveroit décomposé avant même que tout le sucre ne fut détruit, et on en obtiendroit bien moins. il faut donc ne mettre d'abord que le tiers de l'acide et chauffer doucement. lorsque le liquide est diminué de moitié on le laisse refroidir et cristalliser. on vide la cornue et on sépare les cristaux de la liqueur; on remet celle ci dans la cornue avec la 2de portion d'acide nitrique et on réduit encore à moitié. on opère de même une 3e fois.

Dans cette opération l'acide nitrique n'ajoute pas d'oxigène aux principes du sucre. il en soutrait au contraire du carbone et de l'hydrogène, jusqu'à ce que le reste de ces deux corps combiné à l'oxigène primitif forme d'abord de l'acide malique et ensuite de l'acide oxalique. d'après cela il n'est pas étonnant qu'on obtienne au plus 6 onces d'acide oxalique par livre de sucre.

On se convainc que le sucre perd de l'hydrogène en même tems que du carbone en comparant les quantités produites de gaz nitreux et d'acide carbonique. on voit que la qté d'oxigène cédée par l'acide nitrique est bien plus grande que celle qui est entrée dans l'acide carbonique.

On fait redissoudre et cristalliser deux fois l'acide oxalique pour l'avoir pur.

Le sucre n'est pas le seul corps que l'acide nitrique puisse changer en acide oxalique. le miel et l'amidon en donnent autant que lui. le principe doux des huiles en donne davantage. le bois en donne presqu'autant.

Les matières animales traitées par l'acide nitrique donnent aussi de l'acide oxalique, mais il se trouve en partie saturé par

Acide Oxalique

l'ammoniaque les végétaux azotés offrent un pareil résultat. (x)

Propriétés. L'acide oxalique est blanc, et très acide; il cristallise en prismes à 4 pans terminés par des pyramides quadrangulaires il est inaltérable à l'air. il se dissout dans l'alcool.

Lorsqu'on le chauffe dans une cornue, on le volatilise et on l'obtient en partie solide et en partie liquide, parceque l'eau s'en sépare et s'en sature à l'état liquide. il paroit qu'il y en a une petite portion décomposée, car on trouve un peu de charbon dans la cornue.

Cependant quand l'acide est bien pur et qu'on le chauffe très modérément, on parvient à le sublimer sans résidu sensible.

L'acide oxalique est soluble dans 2 parties d'eau à 10° et dans 1 p. 1/2 d'eau bouillante. il est très facilement cristallisable.

Il forme avec la potasse un sel neutre, un sel acidule semblable à celui de l'oseille et un sel très acide.

Si on verse de l'acide oxalique dissous dans une solution concentrée d'oxalate de potasse, on y forme de suite une grande qté de cristaux durs à cause que l'oxalate acidule est bien moins soluble que l'oxalate neutre. tous les acides minéraux et même les acides végétaux produisent un effet pareil, en enlevant à l'oxalate neutre une partie de sa base.

Réciproquement en versant de l'acide oxalique dans ~~la~~ une dissolution concentrée d'un sel de potasse quelconque, on en sépare une partie de la base qui se précipite à l'état d'oxalate acidule. lorsque ce sel de potasse est le carbonate la décomposition est complette. Le même effet a lieu avec les sels de soude et surtout avec ceux d'ammoniaque, mais la cristallisation n'a pas lieu de suite

---

(x) les calculs urinaires traités par l'acide muriatique oxigéné produisent également de l'acide oxalique qui se combine à de l'ammoniaque

parceque les oxalates acidules de soude et d'ammoniaque sont plus solubles que celui de potasse.

L'acide oxalique a une si grande affinité pour la chaux qu'il l'enlève même à l'acide sulfurique. aussi sert il à la découvrir dans l'analyse des eaux minérales. mais alors il est préférable d'employer l'oxalate d'ammoniaque, parceque la décomposition du sel calcaire est entière et la précipitation plus prompte. l'acide oxalique pur ~~précipite~~ décompose plus lentement ~~le sulfate de chaux~~ ces sels et ne les décompose qu'imparfaitement, l'acide ~~sulf~~ minéral mis à nud s'opposant à une décomposition et à une précipitation exactes.

L'oxalate de chaux compose quelquefois à lui seul des calculs urinaires.

L'oxalate de chaux soumis à l'action du calorique dans une cornue donne peu d'huile, ~~et~~ peu d'acide acétique, et peu de charbon dans la cornue. la chaux reste combinée à l'acide carbonique. ces résultats montrent que l'acide oxalique contient beaucoup d'oxigène, puisqu'il s'en trouve presqu'assez pour bruler tout ~~le~~ son carbone et par conséquent tout ~~l'~~ son hydrogène:

L'oxalate de potasse se conduit de même au feu, et son acide est entièrement décomposé. lorsqu'on chauffe de l'oxalate acidule, une partie de l'acide libre se volatilise sans décomposition.

L'Eau de chaux décompose l'oxalate neutre de potasse, et la potasse ne décompose pas l'oxalate de chaux. mais le sous carbonate de potasse le décompose à l'aide d'une legère chaleur.

L'oxalate neutre de baryte est très peu soluble, mais il se dissout facilement dans un excès de son acide. on voit que c'est le contraire de l'oxalate de potasse

L'oxalate de strontiane est peu soluble, et se dissout dans un excès d'acide. l'oxalate de magnésie est soluble et cristallisable

Acide Oxalique

L'acide oxalique décompose et précipite plusieurs dissolutions métalliques lorsque l'oxalate qui peut en résulter est insoluble et que la dissolution n'est pas avec un trop grand excès d'acide. telles sont les dissolutions d'argent, de plomb et de nitrate de mercure. celles de muriate et de sulfate de mercure ne sont pas précipitées.

L'acide oxalique décompose les dissolutions de fer. leur couleur devient fauve, et après quelques instants l'oxalate de fer se précipite sous la forme d'une poudre jaune ?.

L'acide oxalique décompose ou dissout entièrement le gallate de fer de manière que la couleur de l'encre qui n'étoit due qu'à l'état de suspension de ce dernier sel, se trouve détruite. aussi l'acide oxalique ou ordinairement le sel d'oseille est-il employé pour enlever les taches d'encre de dessus le linge.

L'acide oxalique sert à faire des reserves dans la teinture des toiles.

De l'acide Citrique

cet acide a été bien déterminé par Scheele. il existe surtout dans le citron et dans l'orange.

Pour l'obtenir on exprime des citrons. on en laisse fermenter le suc pour en séparer la matière mucilagineuse ; on le filtre.

on sature ce suc filtré avec de la craie. le citrate de chaux étant insoluble se précipite. on décante la liqueur et on lave 2 ou 3 fois le ppté à l'eau chaude ; dans laquelle on extraire une matière colorante qui le salit. on le décompose alors par la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré étendu de 8 à 10 parties d'eau on facilite la réaction en chauffant le mélange. on décante la liqueur et on lave le précipité.

on fait évaporer les liqueurs à moitié ou aux deux tiers, et on les laisse refroidir pour en séparer le sulfate de chaux. on continue l'évapo-ration en consistance syrupeuse et on laisse cristalliser. l'acide qui en resulte est ordinairement très coloré parceque de la réaction de l'acide sulfurique en excès sur la matière colorante (et il est même

avantageux que la liqueur contienne un excès d'acide sulfurique parceque l'acide citrique en cristallise plus facilement.) On le fait redissoudre et cristalliser jusqu'à ce qu'il soit blanc et pur.
L'acide citrique a une saveur très acide et néanmoins agréable. il est bien plus soluble que l'acide oxalique, car il se dissout dans 2 parties d'Eau froide et dans moins que son poids d'Eau bouillante. il peut se sublimer dans une cornue sans presque laisser de résidu.
il est soluble dans l'alcool.
Les citrates de Potasse de Soude et d'ammoniaque sont solubles et ne forment pas de citrates acidules moins solubles comme cela a lieu avec les mêmes tartrates et l'acide tartarique. le citrate de baryte est insoluble celui de chaux est un peu soluble. tous les deux sont solubles dans l'acide citrique.
L'acide citrique précipite les dissolutions de Plomb de mercure et d'argent lorsqu'elles sont neutres ou très peu acides. le ppté n'est pas entièrement insoluble.

De l'acide Tartarique.

cet acide est très abondant dans le raisin et s'y trouve à demi saturé par la potasse. il existe entièrement libre dans le tamarin. on le trouve aussi dans la rhubarbe. ?.
Le tartrate acidule de Potasse du Raisin passe dans le moût, lorsqu'on se dispose à faire le vin, et il reste dans le vin, d'où il se dépose pendant la fermentation insensible que ce liquide continue d'éprouver dans les tonneaux où on le renferme. on le nomme <u>Tartre</u>.
Le Tartre est rouge ou blanc selon le vin qui l'a produit. le blanc n'est pas sans couleur. il contient une matière colorante jaune.
Pour purifier le tartre, on le dissout dans l'Eau bouillante, on y delaye une terre argileuse qui se combine à la matière colorante et la précipite. on laisse reposer, on décante, on fait évaporer et cristalliser.
On pourroit aussi au moyen de deux solutions dans l'Eau seule et de 2 cristallisations obtenir de la crème de tartre très pure, car une

portion de la matière colorante est insoluble et la partie qui se dissout reste dans l'Eau mère et ne salit plus les cristaux

La Crème de Tartre a une acidité légèrement amère. elle est inaltérable à l'air, et se décompose au feu en repandant une odeur particulière qui peut servir de caractère pour la reconnoître dans l'analyse végétale. lorsqu'on opère cette décomposition dans une cornue, il en résulte de l'huile et une liqueur ~~acide~~ dans laquelle on trouve un acide différent de tous les autres connus et qui a été nommé acide Pyrotartarique

Cet acide a beaucoup d'analogie avec l'acide acétique. il forme avec la potasse un sel déliquescent, soluble dans l'alcool et décomposable par l'acide sulfurique qui en dégage l'acide sous la forme de vapeurs. mais ce sel décompose et précipite l'acétate de Plomb, ce que ne fait pas l'acétate de Potasse.

Le résidu charbonneux qui reste après la décomposition de la crème de tartre au feu, donne, lorsqu'on le traite par l'Eau ~~...~~ sous carbonate de Potasse très pur, à un peu de manganèse près.

Lorsqu'on s'est servi de tartre brut au lieu de crème de tartre, la potasse contient de plus de l'acide prussique.

La crème de tartre outre le ~~...~~ tartrate acidule de Potasse qui la constitue essentiellement, contient toujours un peu de tartrate de chaux qui se dissout dans l'Eau à la faveur du 1er sel.

Pour retirer l'acide tartarique de la crème de tartre, on dissout ce sel dans l'Eau bouillante et on y verse peu à peu de la craie en poudre jusqu'à cessation de toute effervescence. alors la chaux s'étant emparé de l'excès d'acide de la crème de tartre, il en résulte du tartrate de Potasse neutre, dissous dans la liqueur, et du tartrate de Chaux insoluble et précipité. on lave celui ci on le fait égoutter et on le décompose à chaud par par la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré étendu de six parties d'Eau. On décante, on lave le sulfate de chaux for

et on fait évaporer la liqueur jusqu'à cristallisation.
on fait redissoudre et cristalliser, l'acide plusieurs fois pour l'obtenir pur.
Si au lieu de craie on se servoit de chaux pour décomposer la crême de tartre, non seulement on s'empareroit de l'excès d'acide tartarique mais on décomposeroit même le tartrate neutre de potasse mais dans ce cas la potasse restant caustique dans la liqueur redissoudroit une assez grande qté de tartrate de chaux. il faut donc mieux se servir de craie, parceque l'on tire partie du tartrate de potasse qui reste dans la liqueur, soit en le faisant cristalliser pour l'usage de la pharmacie, soit en le décomposant par un sel calcaire soluble (le muriate), pour ensuite traiter le tartrate de chaux qui en provient, comme le 1er obtenu.
L'acide tartarique est très soluble dans l'eau froide, et encore plus dans l'eau bouillante. sa dissolution saturée est syrupeuse. il est aussi très soluble dans l'alcool, moins cependant que dans l'eau.
On peut en le chauffant modérément dans une cornue spatieuse, le sublimer presqu'entièrement. il ne reste que peu de charbon.
L'acide tartarique se reconnoit entre tous les acides végétaux par la propriété qu'il a de former avec la potasse un sel acidule infiniment moins soluble que le sel neutre. l'acide oxalique présente bien aussi la même propriété, mais il a de plus celle de précipiter la

dissolution de

sulfate de chaux, ce que ne fait pas l'acide tartarique.
Le tartrate acidule de potasse dissous dans une grande quantité d'eau se décompose à la longue il en résulte une moisissure noire considérable contenant une sorte de bitume, et du sous carbonate de potasse.
L'acide tartarique pur se décompose moins promptement mais il se décompose toujours.

Du Sel Végétal ou Tartrate de Potasse.

Pour préparer ce sel on met de la crême de tartre avec de l'eau dans une

Tartrate de Potasse

bassine de cuivre étamé ; on la fait bouillir et on y ajoute du sous carbonate de potasse dissous (sel de tartre) jusqu'à parfaite neutralisation de l'acide tartarique. on filtre la liqueur pour en séparer le tartrate de chaux provenant de la crème de tartre et la silice qui vient de la potasse ; on la fait évaporer jusqu'à 45° du pèse sel de baumé et on la fait cristalliser dans des terrines.

Lorsqu'on veut obtenir le sel en plus beaux cristaux, on le fait redissoudre ; on clarifie ou on filtre la dissolution, on la fait évaporer seulement à 40° et on l'abandonne dans des terrines placées dans un lieu sec et aéré, ou dans une étuve entretenue à une température constante. alors le sel se forme lentement en très belles tables carrées parfaitement transparentes.

Le tartrate de potasse est amer et purgatif. il se décompose au feu, produit beaucoup d'huile et de gaz et plus que la crème de tartre, ce qui tient à ce que l'acide éprouve une décomposition plus entière et d'un ordre plus avancé.

Le tartrate de potasse est décomposé en partie par les acides minéraux et par les acides oxalique et acétique. il se forme du sulfate, nitrate &c. de potasse et du tartrate acidule qui cristallise presqu'aussitôt. réciproquement l'acide tartarique décompose tous les sels de potasse neutres et forme de la crème de tartre qui se précipite.

L'eau de chaux décompose entièrement le tartrate de potasse ; d'abord il ne se forme pas de précipité parce que le tartrate de chaux forme un sel triple avec le tartrate de potasse non décomposé, ou se dissout peut être à l'aide de la potasse mise à nu. mais en continuant d'ajouter de l'eau de chaux le précipité a lieu

la baryte et la strontiane produisent le même effet.

Du Tartrate de Soude.

Ce Sel que l'on peut préparer en saturant de l'acide tartarique avec du carbonate de Soude, n'est pas employé. il est très soluble.

Du tartrate de Potasse et de Soude.

nommé aussi: <u>Sel de Seignette</u> du nom du Pharmacien qui l'a préparé le 1er.

Pour le faire on dissout de la crème de tartre dans l'Eau bouillante et on en neutralise l'acide libre par du carbonate de Soude. on filtre, on fait évaporer et cristalliser.

Ce Sel un des plus beaux qu'on puisse obtenir, cristallise en prismes à 8 faces terminés par deux bases planes perpendiculaires aux faces, et d'une transparence parfaite. on l'employe en médecine comme purgatif.

Lorsqu'on verse un acide minéral dans une dissolution de Sel de Seignette il se précipite de la crème de tartre. il est probable que l'acide change aussi le tartrate de Soude en tartrate acidule, mais celui ci étant plus soluble que la crème de tartre ne cristallise pas.

Le Tartrate de Chaux n'est pas décomposé par les alcalis, mais il s'y dissout. il se dissout aussi dans les acides.

Le tartrate d'ammoniaque est cristallisable. lorsqu'on l'expose au feu il perd de l'ammoniaque, devient acidule, puis se décompose entièrement. le tartrate acide d'ammoniaque est moins soluble que le neutre.

L'ammoniaque forme un Sel triple avec le tartrate acidule de potasse. mais ce Sel est décomposé par l'ébullition de l'Eau et par son exposition à l'air et redevient crême de tartre.

L'acide tartarique dissout le manganèse, le fer, et le Zinc ~~et l'étain~~ par l'intermède de l'Eau seule. il attaque le cuivre, le

Plomb et l'étain par l'intermède de l'eau et de l'air. il n'a pas d'action sur les autres.

Le tartrate acidule de Potasse dissout les mêmes métaux que l'acide tartarique, surtout à l'aide de la chaleur, et forme avec eux des sels triples.

Les Tartrates d'Argent, de cuivre, de Zinc de Manganèse et de Plomb sont insolubles. les tartrates neutre et acidule de Potasse et en général tous les tartrates solubles décomposent donc les dissolutions de ces métaux. l'acide tartarique les précipite aussi lorsqu'elles contiennent peu d'acide en excès.

Les tartrates de fer et de cuivre sont un peu solubles les tartrates acidules sont encore moins solubles ?.

Le Tartrate d'antimoine est très soluble et incristallisable. Il introduit dans l'Economie animale il est très actif et agit plutôt comme purgatif que comme vomitif.

De l'Emétique ou Tartrate de Potasse et d'antimoine.

Pour preparer l'Emétique on met dans une bassine d'argent ou dans un vase de terre vernissé 100 Parties de crème de tartre, 80 Part. de verre d'antimoine porphyrisé et suffisante quantité d'Eau on fait bouillir le tout pendant une demi heure on filtre et on laisse cristalliser. (voyez Page 185.)

L'Emétique est soluble dans 12 Parties d'Eau froide et dans bien moins d'eau bouillante. il cristallise en octaèdres réguliers. il est insoluble dans l'alcool.

Il se décompose au feu donne de l'hydrogène carboné, du sous carbonate de Potasse, de l'oxide d'antimoine et du charbon en lessivant ce produit on dissout le souscarbonate et une partie de l'oxide d'antimoine et en versant de l'acide nitrique dans la liqueur, on en précipite de

l'oxide d'antimoine blanc. quelquefois le ppté est jaune et alors contient du soufre doré, ce qui arrive lorsque l'émétique contenoit du soufre.
En poussant davantage la décomposition de l'Émétique au feu, l'antimoine se réduit à l'état métallique.
Les sulfates de soude et de potasse ne décomposent pas l'émétique les sulfates terreux le décomposent.
L'infusion de quinquina décompose l'émétique et en précipite l'oxide d'antimoine combiné à la matière astringente. cette propriété du Khina fait qu'il peut être très utile dans les cas d'empoisonnement par l'Émétique.

De L'acide Benzoïque

Existe dans le benjoin, dans les autres baumes, dans la vanille, la canelle, le foin et dans l'Urine des herbivores.
Pour l'obtenir on chauffe du benjoin dans un pot de terre recouvert d'un cône de carton. on modère bien le feu et on enlève le cône de tems en tems pour en retirer l'acide sublimé contre ses parois. on en obtient de cette manière six gros par livre de benjoin.
On prouve que cet acide existe tout formé dans le benjoin en pulvérisant ce baume, et le traitant par l'Eau froide qui acquiert des propriétés acides. cette eau saturée par un alcali et évaporée laisse précipiter de l'acide benzoïque par l'addition d'un acide minéral.
tel est à peu près le procédé de Scheele. on mêle du benjoin en poudre avec de la chaux délitée. on fait bouillir le mélange dans s. q. d'Eau, on filtre et on fait concentrer la liqueur et on en précipite l'acide benzoïque par l'acide muriatique.
La canelle contient de l'acide benzoïque qui passe dans son eau distillée et y cristallise à la longue. l'infusion de canelle rougit le tournesol.
L'acide Benzoïque est très volatil. jouit d'une saveur acide qui

Acide Benzoïque

ne tarde pas a devenir d'une apreté insupportable. il est très soluble dans l'eau chaude et très peu dans l'Eau froide. il est très soluble dans l'alcool et en est précipité par l'Eau.

Il n'a pas d'odeur lorsqu'il est pur. mais ordinairement il retient un peu d'huile essentielle qui lui en donne une plus ou moins prononcée.

La dissolution étendue d'acide benzoïque abandonnée à elle même ne se decompose pas sensiblement &.

Tous les Benzoates alcalins sont très solubles et laissent précipiter de l'acide benzoïque par l'addition de l'acide muriatique.

Les Benzoates métalliques sont peu solubles et se preparent par double décomposition. on ne peut guères les obtenir autrement l'acide benzoïque ayant peu d'action sur les oxides desséchés.

Le benzoate d'argent peut servir à argenter en le frottant sur le cuivre humide.

Acide Gallique

De l'acide Gallique

L'acide gallique se trouve dans la noix de galle, le chêne, le Sumach, le chataignier, l'uva ursi, le thé, les fèves &... il y est toujours uni au tannin.

Pour l'obtenir on concasse des noix de galle, on y verse 12 Parties d'Eau Bouillante et on laisse infuser. on fait une 2de infusion, on réunit les liqueurs * et on les laisse évaporer spontanément à l'air.

* dans une terrine)

Il se forme à leur surface une moisissure que l'on enlève tous les 15 jours afin d'accélérer l'évaporation. enfin on voit qu'il se forme des cristaux à la surface inférieure de la moisissure. alors on fait évaporer la liqueur à siccité, on traite le résidu par de l'alcool très rectifié qui ne dissout que l'acide gallique. on le fait évaporer et cristalliser.

(℔i de noix de galle ne donne pas ℥i d'acide)

On peut encore faire une forte infusion de noix de galle et l'exposer à un froid de 3 à 4 degrés ... l'acide gallique cristallise.

On peut également faire évaporer l'infusion de noix de galle à

227.

siccité et traiter le produit par de l'alcool très rectifié. on obt retire l'acide gallique par la cristallisation, et on le purifie par deux nouvelles solutions.

L'acide gallique obtenu par l'un de ces procédés est toujours un peu coloré, mais cette couleur ne lui est pas naturelle, car celui qu'on obtient

de noix de galle

par sublimation, est ~~incolore~~ parfaitement blanc.(+) il est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide et cristallise en octaèdres à triangles scalènes ou en aiguilles. il est très soluble dans l'alcool et en est ppté par l'eau il rougit le tournesol.

il est volatil et peut par conséquent être purifié par sublimation. mais on en perd une petite partie qui se décompose (Nª. l'intérieur de la cornue acquiert une odeur franche d'acide benzoïque).

Quand l'acide gallique est bien pur il ne ppte pas la gélatine, ne ppte pas le sulfate de fer au minimum, colore en bleu très foncé la dissolution au maximum, mais n'y forme pas de précipité, surtout ~~lorsqu'on~~ lorsqu'on n'ajoute un excès. Lorsqu'au contraire il contient du tannin, il ppte la gélatine, précipite le sulfate de fer au minimum en lie de vin, et celui au maximum en un bleu noir qui se ppte, et la liqueur se décolore.

Si l'on met dans un flacon muni d'un tube plongeant dans l'eau, de la limaille de fer et une dissolution d'acide gallique, l'eau sera décomposée il se dégagera de l'hydrogène et le fer se dissoudra mais comme il sera au minimum, la liqueur ne sera pas colorée. si on l'agite avec le contact de l'air elle deviendra bleue.

L'eau distillée de noix de galle rougit le tournesol et précipite le fer en bleu elle contient ~~un~~ aussi un peu de tannin.

L'acide gallique se combine aux alcalis et forme des sels qui sont toujours très colorés. le gallate de potasse est d'un pourpre très foncé et cristallise très difficilement. les gallates de chaux de baryte et de strontiane sont insolubles.

(+) par sublimation une once de noix de galle donne au plus douze grains d'acide gallique.

Acide Gallique

Lorsqu'on verse de l'eau de chaux ou de baryte dans de l'acide gallique, on y forme un précipité blanc jaunâtre qui devient vert foncé et enfin bleu par un excès d'alcali. cette couleur verte se détruit à l'air.

L'acide gallique pur ne précipite presqu'aucune dissolution métallique, il les précipite presque toutes au contraire lorsqu'il est uni au tannin.

Il réduit instantanément la dissolution d'or à l'état métallique. mais il faut pour cela que la dissolution soit neutre et sans un grand excès d'acide. Pareillement l'acide gallique n'agit sur les dissolutions de fer qu'autant qu'elles sont peu acides. ce qui fait qu'il vaut souvent mieux employer à cet effet un gallate, que l'acide gallique seul.

L'acide gallique se combine facilement aux tissus végétaux et animaux tels que le coton, la laine et la soie, et lorsqu'ensuite on plonge ces tissus dans une dissolution de fer on les teint. mais la couleur n'est pas fixe sur l'étoffe. la présence du tannin est nécessaire pour lui donner de la solidité.

Il est probable que dans les matières astringentes, l'acide gallique et le tannin sont en partie combinés au fer. ???

De l'acide acétique.

Cet acide est celui qui constitue essentiellement le vinaigre de vin et les autres produits acides des différentes boissons fermentées, on le purifie par la distillation. mais il n'est pas encore pur, et celui retiré du vinaigre de vin par exemple, qui se rapproche le plus de cet état, contient encore une matière animalisée qu'on en sépare lorsqu'on le sature par un alcali.

On obtient le plus ordinairement l'acide acétique en distillant de l'acétate de cuivre dans une cornue de grès placée dans un fourneau de réverbère. alors une partie de l'acide se décompose et ramène le cuivre à l'état métallique. l'autre partie de l'acide se volatilise

229.

et distillé encore coloré par de l'acétate de cuivre. et mêlé de l'eau d'un peu d'éther acétique et d'une huile jaune empyreumatique dont l'odeur devient très sensible lorsqu'on l'étend d'eau. on purifie cet acide acétique par une nouvelle distillation. (voyez page

— 76 à 82.) On obtient encore de l'acide acétique par la distillation du bois en vaisseaux fermés. cette opération se fait en grand dans la vue de retirer du bois plus de charbon qu'on n'en obtient par le procédé ordinaire usité dans les forêts. Pour cela on introduit ce bois coupé par morceaux dans une grande cornue de fonte dont le col communique avec une suite de tonneaux

qui contiennent de l'eau. le bois se décompose et produit du charbon qui reste dans la cornue, ~~de l'acide acétique~~ du gaz hydrogène carboné qui se dégage, de l'acide acétique qui se dissout dans l'eau des tonneaux et de l'huile empyreumatique qui surnage la ~~liqueur~~ et qui s'y dissout en partie. on sature cet acide avec de la craie. on filtre, on fait évaporer à siccité, on calcine légèrement le sel pour détruire l'huile. on le fait redissoudre et évaporer à siccité. enfin on le décompose dans une cornue par l'acide sulfurique. L'acide acétique que l'on ~~obtient~~ prépare ainsi, est le plus pur que l'on puisse obtenir, lorsqu'on y apporte les soins convenables.

L'acide acétique concentré marque de 10 à 12° à l'aréomètre pour les sels. il a une saveur caustique, une odeur vive et irritante ~~[illegible]~~. il rougit très fortement la teinture de tournesol.

il cristallise très facilement par ~~un froid~~ à une température de quelques degrés au dessus de zéro. il forme des sels avec toutes les bases

Acétate de Potasse.

On sature du vinaigre distillé avec une solution de sel de tartre, on filtre pour séparer une partie de la matière animalisée du vinaigre, on fait évaporer aux trois quarts. on filtre de nouveau ~~[illegible]~~. on continue l'évaporation à siccité. on le fond brusquement au feu afin de carboniser entièrement le reste de la matière colorante,

Acétate de Potasse

on le retire du feu et on le fait refroidir promptement. on le dissout dans l'Eau distillée. on Neutralise la liqueur qui se trouve légèrement alcaline avec de l'acide acétique pur. on filtre. on fait évaporer à siccité.

On pourroit l'obtenir cristallisé en faisant évaporer la liqueur lentement dans une étuve. il se présente alors sous la forme de belles lames. mais il est presqu'impossible de le conserver dans cet état à cause de sa grande déliquescence. ce sel ainsi cristallisé a une saveur très fraiche dans la bouche, au lieu d'une saveur chaude, comme celui qui est desséché au feu, ce qui tient à ce que le 1er est saturé de toute l'Eau qu'il peut prendre à l'état solide.

L'acétate de Potasse est très soluble, dans l'Eau, très déliquescent, et très soluble dans l'alcool. tous les acides minéraux en dégagent l'acide acétique aucune base salifiable n'en sépare la potasse. au contraire la potasse décompose tous les autres acétates.

~~L'acétate de potasse sert à faire l'eau d'alumine ... décompo~~

L'acétate de Potasse en dissolution concentrée décompose l'alun. il s'en précipite de l'acétate d'alumine ~~et~~ du sulfate de Potasse.

il décompose également le sulfate de cuivre ~~et~~ en précipite du sulfate de Potasse. décompose le nitrate d'argent, et forme un acétate qui est un peu soluble.

L'acétate de Soude se fait de la même manière que l'acétate de Potasse. seulement comme il cristallise plus facilement on le purifie par deux ou trois cristallisations. d'ailleurs il y auroit de l'inconvenient à le fondre au feu comme celui de Potasse, parcequ'il s'y décompose plus facilement.

ce sel a une saveur fraiche et un peu amère. il est moins soluble et moins déliquescent que l'acétate de Potasse. il est aussi

moins soluble dans l'alcool.

L'acétate de chaux est soluble dans l'eau, cristallisable, efflorescent, très peu soluble dans l'alcool. il se décompose au feu en dégageant une odeur très fétide, et en abandonnant une partie de son acide avant qu'il soit décomposé.

L'acétate d'ammoniaque est presque toujours liquide et c'est qu'avec peine qu'on en obtient de petites quantités de cristallisés en faisant évaporer sa dissolution spontanément.

L'acétate de Baryte est un poison comme tous les sels barytiques solubles.

Acétate de Plomb.

Ce sel peut se faire dans des tonneaux avec de l'oxide de Plomb et du vinaigre distillé. on agite de temps en temps et on décante pour verser de nouvel acide sur l'oxide non dissous. il ne faut pas laisser l'acide trop longtemps sur l'oxide car il s'en saturerait, et la liqueur ne pourroit plus cristalliser. on le fait donc évaporer et cristalliser. Lorsqu'on l'a fait cristalliser plusieurs fois elle refuse de fournir de nouveaux cristaux parcequ'elle est devenue avec excès d'oxide. on y ajoute de l'acide acétique et on en retire encore du sel cristallisé.

Ce sel est toujours coloré, on le purifie en le faisant redissoudre dans l'eau, avec addition d'un peu de vinaigre distillé, et l'évaporant de nouveau. ou bien on le réduit en poudre et on le tasse dans des formes à sucre. on le terre comme du sucre afin de dissoudre la matière colorante, on le fait sécher à l'étuve.

L'acétate de Plomb cristallisé est légèrement efflorescent. lorsqu'on le fait redissoudre après qu'il est effleuri, il reste un résidu insoluble formé de carbonate de Plomb.

Liège

Du Liège

Le liège est une écorce très épaisse légère et fongueuse produite par le quercus suber 1. il est organisé différemment des autres écorces, est très élastique. contient très peu de tannin et d'acide gallique.

Le liège se décompose très difficilement dans l'eau. il brûle comme de l'amadou en répandant une odeur agréable, et laisse un charbon très léger et très poreux. ce charbon incinéré donne un petit résidu.

Il fournit beaucoup d'huile à la distillation. il est probable qu'il en contient une certaine quantité toute formée. cette huile rectifiée est très limpide, légère, et d'une odeur agréable.

Le liège traité par l'acide nitrique donne comme s'y dissout, il se forme* une huile jaunâtre qui finit par disparaître.

* à la surface de la liqueur

En chauffant jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses, le liège se trouve changé en un acide particulier dont une partie se précipite en petites écailles pulvérulentes. on le purifie par solution et cristallisation. il est peu soluble et volatil. on le nomme acide subérique.

Ligneux

Du ligneux

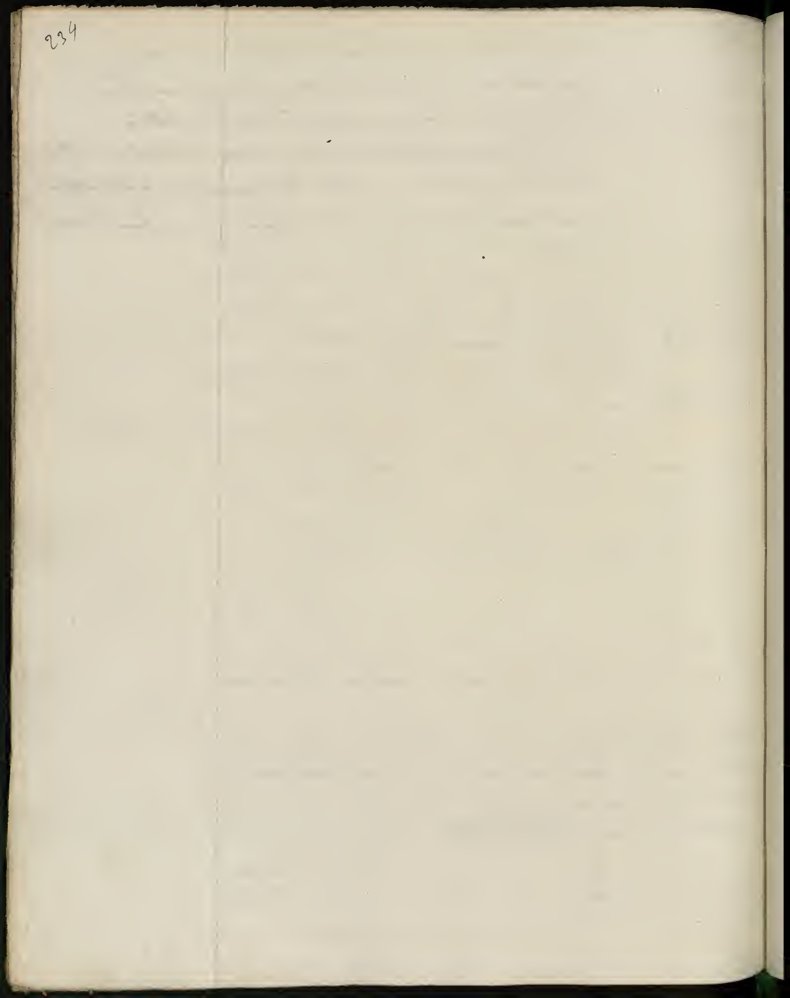
Le ligneux forme la partie solide des arbres et des plantes. il ~~existe entier~~ ~~il forme~~ il compose presqu'entièrement le bois. c'est lui qui constitue la fibre du chanvre et* du lin et qui par suite forme le linge et la pâte de papier. c'est sous ce dernier état qu'il est ~~[illegible]~~ le plus pur, parce que les nombreux lavages qu'il a éprouvés dans toutes sortes de liquides, en ont séparé tous les autres principes végétaux et ~~[illegible]~~ une partie des principes fixes qui constituent la cendre.

* également

C'est de tous les principes végétaux celui qui ~~contient~~ produit le plus de charbon par sa décomposition au feu. il est inaltérable à l'air, blanc

insipide, inodore, insoluble dans l'Eau froide et bouillante.
cependant on en dissout une petite quantité par une longue ébullition dans l'Eau mais alors il paroît être altéré.

Il est un peu soluble dans les acides et dans les alcalis, et il les retient assez fortement à l'état solide quand il en a été pénétré. L'acide muriatique oxigéné surtout paroît s'y combiner intimement.



Rapport sur la fabrique de Sulfate de fer de Wissant.

Chargé par M.M. les actionnaires de la fabrique de Wissant, et spécialement par Monsieur Schulmeister l'un deux, de leur faire un rapport sur l'état actuel de cette fabrique, sur les causes qui l'ont empechée de prospérer jusqu'à ce jour et sur les moyens de l'améliorer, nous allons y procéder avec toute l'attention que mérite une tache aussi délicate, et dont les conséquences ne doivent paraître à l'avantage de M.M. les Gérants actuels de la fabrique.

(×) M.M. les Gérants ont (de leur côté) présenté un rapport aux actionnaires comme il paroît être encore plus fondé sur des hypothèses que sur des faits, et qu'il tend à faire croire aux actionnaires que la fabrique est dans un état florissant, malgré les preuves matérielles qu'ils ont du contraire, on nous pardonnera de dire la vérité à l'égard de M.M. les Gérants. elle sera nue, parce qu'il ne faut rien lui retirer de sa force, mais nous ne parlerons qu'appuyés par les faits ~~et guidés par la plus stricte impartialité~~ que nous avons été à même d'observer.

Article 1er. Site de la fabrique et Gissement du Minerai.

La fabrique de Sulfate de fer de Wissant est située sur un plateau qui domine le village de ce nom, au milieu des Dunes et à trois portées de fusil de la mer. elle est entre Boulogne et calais, ou entre le cap Grinée et le cap Blanet, le 1er au l'ouest et le second au nord.

Le Gissement du minerai est un banc d'argile noire ~~très~~ assez épais qui paroît s'étendre fort avant dans les terres, et qui dit-on se retrouve sur la cote d'angleterre que l'on voit en regard. mais c'est surtout la partie de ce banc ~~qui est~~ située entre Wissant et le Cap Blanet ~~et Wissant~~ qui alimente la fabrique de Sulfure de fer.

Cette partie du banc est entrecoupée ~~de~~ par quelques couches fort minces d'un mauvais charbon, et surmontée dans les endroits ~~de la côte~~ qui n'ont pas été renversés par la mer d'une couche très élevée de marne blanchâtre ~~[illegible]~~. la mer en venant dans la haute marée battre ~~[illegible]~~ le banc d'argile, le delaye et le mine: en peu de tems il ne peut plus supporter la couche de marne qui le recouvre, et celle ci s'éboule par masses énormes, en enfouissant le peu de verdure qui paroit sa surface. c'est au pied de ces terres renversées, dans les endroits qui ont été lavés par les ruisseaux provenant des eaux pluviales arrêtées par le banc argilleux, que l'on rencontre le plus de sulfure de fer.

Le sulfure se présente sous plusieurs formes qui ne se trouvent pas également dans tous les endroits de la côte. ainsi on rencontre la variété radiée ~~[illegible]~~ en corps sphériques, cylindriques ou mamelonnés, surtout au ~~bas~~ pied du cap Blanet. elle y est rassemblée par tas entiers. sa surface est toujours d'un brun foncé: l'intérieur est souvent en partie oxidé, d'autrefois il est pur et brillant.

Plus près de Wissant, toujours au pied de la falaise, on trouve le même sulfure sous différentes formes d'animaux et surtout sous celle qui porte le nom de cornes d'ammon. on y trouve également beaucoup de fer hépatique ~~[illegible]~~ qui ne conserve que peu ou pas de traces de sulfure

à la même latitude et au milieu de l'espace sablonneux que la mer découvre en se retirant pendant le reflux, se trouve une portion du banc argilleux élevé au dessus du sable et presque toujours battu par l'eau. cette argile sert de gangue à du sulfure en couches ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ cristallisées, d'~~une~~ couleur jaune plus foncée que le sulfure

radiée. il n'a pas en général de forme bien caracterisée; cependant on y remarque des dodécaèdres à faces pentagones, assez volumineux et assez bien détachés du reste de la masse. ce minerai séparé de sa gangue qui a été délayée par l'eau, se rassemble dans les fissures qu'elle forme à sa surface et peut y être ramassé à la main en assez grande quantité.

Outre ces variétés de sulfure de fer, il y en a une qui doit être encore plus abondante puisque c'est presque la seule employée dans la fabrique, quoique la variété radiée soit pour le moins aussi bonne à l'exploitation, en raison de sa moins grande dureté et de sa facilité à s'effleurir.

mais nous n'avons pas rencontré cette dernière variété sur la côte, soit qu'elle fut alors recouverte de sable comme cela arrive souvent; soit qu'elle eut été ramassée pour le service de l'établissement.

ce sulfure est sous la forme de rognons arrondis et usés par le roulis des eaux. il est d'un gris terne à l'extérieur et ~~offre à l'intérieur~~ présente à l'intérieur une cassure grenue d'autant plus jaune et brillante que le grain est plus prononcé et plus analogue à des faces de cristaux. mais il a en général un aspect terne et blanchâtre qu'il doit ou à sa grande division, ou à l'interposition de parties argileuses et siliceuses. il est beaucoup plus dur à briser que la variété radiée.

Nous passons sous silence plusieurs minéraux étrangers à notre objet qu'on trouve également sur la côte de Wissant. nous ferons seulement mention d'une assez grande quantité de bois entièrement carbonisé et imprégné de sulfure de fer. ce sulfure ~~offre~~ a tout à fait pris dans quelques endroits la forme ligneuse, et il est si facile à effleurir, qu'en ~~quelques~~ peu de jours, les morceaux se recouvrent d'une couche cristallisée de sulfate de fer.

Article 2. Description des Batiments.

Désirant mettre MM. les actionnaires à même de nous suivre dans nos observations et de préjuger de l'attention que nous avons apporté à les faire, notre premier soin en arrivant à Wittaut où nous avons demeurés huit jours, a été d'en consacrer un à lever le plan de la fabrique. ce plan qui est joint au présent rapport, n'a été pris qu'à vue de terrein et sans aucune mesure ni règle ; il suffira cependant pour donner une idée des Batiments, et pour le but que nous nous sommes proposé. en voici l'explication.

N° 1. Batiment octogone dans lequel se trouve une meule perpendiculaire mue circulairement par un cheval ou par des ânes, cette meule est destinée à pulvériser la mine déja brisée par un ouvrier à l'aide d'une masse.

N° 2. Batiment carré communiquant au précédent par un couloir. AA sont deux massifs de pierre élevés de 6 pouces sur le sol, sur lesquels l'ouvrier dont il vient d'être parlé brise le minerai.

N° 3. à cette place sont deux fourneaux de reverbère construits dans la partie antérieure du batiment N° 2. aa sont les foyers. bb les cendriers, cc les laboratoires dd les cheminées. ces fourneaux servent à griller le minerai.

N° 4. Grand hangar couvert dans sa partie ABCD. la charpente est supportée sur le devant par 15 piliers a. c'est sous cette partie couverte que l'on fait effleurir le minerai.

La partie non couverte du même Batiment est divisée en trois plates formes E, F, G, séparées par deux rampes qui descendent au niveau du terrein environnant. Une des plates formes extrêmes E est destinée à recevoir la boue ramassée au fond des lessivoirs. l'autre G est recouverte de minerai pulvérisé assez fin et non grillé. on l'y a exposé pour essayer si le minerai non grillé pouvoit s'effleurir. il subit effectivement cette altération, mais moins bien ~~incomparablement~~ que lorsqu'il a été grillé.

On a pratiqué dans la plate forme du milieu. douze cuves carrées ou lessivoirs en bois, ~~comprenant~~ munis au bas de leur coté antérieur d'un tuyau de Plomb; ce tuyau ~~qui~~ conduit la liqueur dans un des trois Reservoirs placés dans le batiment N° 5. en raison de la disposition du sol qui offre une pente assez rapide du Batiment N° 4 à la cour N° 12 ~~[illegible]~~ le fond des lessivoirs est encore plus elevé que le bord Supérieur des trois réservoirs.

N° 5 Batiment ou hangar fermé contenant trois reservoirs doublés en Plomb. les deux plus petits A et B contiennent chacun 750 pieds cubes; et le plus grand C 1500 Pieds cubes.

N° 6. autre ~~batique~~ Batiment ayant un rez de chaussée et un étage Supérieur. le rez de chaussée contient cinq fourneaux ~~qui~~ chauffant dix chaudières de fonte de trois pieds cubes et demi de capacité. dans l'étage Supérieur se trouve une chaudière à vapeur montée sur son fourneau et ne servant plus dans le mode actuel de manipulation. on y trouve aussi six cuviers de bois G. les deux étages communiquant par une ouverture carrée F Surmontée d'un treuil. les chaudières de fonte servent à réduire le Sulfate de fer en magma comme il sera expliqué plus loin. le treuil sert à monter la matière dans l'étage Supérieur, et les cuves G à l'étendre d'eau.

N° 7. Batiment d'évaporation contenant cinq chaudières de Plomb A montées chacune sur leur fourneau et ayant leur cheminée en a. chaque chaudière contient 150 pieds cubes.

N° 8 Passage du Batiment d'évaporation aux cristallisoirs.

N° 9 cour découverte où l'on met le charbon de terre.

N° 10 Petit batiment couvert contenant deux grands reservoirs en bois. Sur le mur qui sépare ces reservoirs est élevée une pompe qui plonge par un tuyau dans chaque reservoir et qui sert à les vider alternativement et à volonté.

N°11. Grand batiment formant les trois cotés d'un parallelogramme et renfermant entre ses cotés une cour N°12 fermée sur le devant par un mur. on a établi dans ce batiment trente cuves carrées en bois qui servent de cristallisoirs et qui contiennent chacune 300 pieds cubes.

N°13 Glacis découvert dalle ou roche argilleuse et servant à l'efflorescence du minerai. son sol est un peu incliné de A en B et de B en D. CD est une rigole creusée dans la pierre et destinée à l'écoulement des eaux de pluie. ces eaux en tombant sur le sulfure effleuri en dissolvent le sel et marquent depuis 2 jusqu'à 15 dégrés suivant la frequence ou la rareté de la pluie. elles sont reçues dans un reservoir E d'où elles sont élevées par le moyen de la pompe F et employées comme Eau faible, eau moyenne ou eau forte selon leur dégré.

N°14 écurie. N°15 hangar servant de remise. N°16 magasin N°17 atelier de Charonnage.

N°18 atelier de tonnellerie. N°19 lieu renfermant momentané-ment des briques et des tonneaux. en B se trouve un fourneau portant une chaudière de fonte et une autre carrée en plomb. en C est un petit fourneau à reverbère adossé au 1er. le Batiment N°s 18 et 19 a un Etage supérieur occupé par des ouvriers et par un petit magasin d'ustensiles de Chimie.

N°20 cour. N°21. Batiment servant de logement à l'un des chefs de la fabrique.

N°22 atelier de serrurerie. N°23 Briqueterie. N°24 four à briques. N°25 Bassin à détremper l'argile

N°26 pompe qui amene l'Eau du Ruisseau à l'Etablissement N°27. Bassin qui reçoit l'Eau élevée par la pompe N°26. cette eau y est reprise par une seconde pompe P et conduite

selon le besoin ~~dans le lessivoir~~

N°28 emplacement destiné au Minerai non encore travaillé.

Article 3. Procédés successivement employés pour fabriquer le Sulfate de fer.

Quoique l'établissement ait été formé dès l'année 1811, nous n'avons recueilli de données certaines sur la fabrication du sulfate de fer que depuis la fin de 1815. alors le travail étant dirigé par M. Dizé, le procédé suivant fut mis en usage

On lessiva de la manière dont il sera parlé plus loin, le minerai grillé au fourneau de reverbère et effleuri en plein air. on en fit des eaux foibles moyennes et fortes. on fit évaporer ces dernières dans les chaudières de Plomb (A N°7) jusqu'à 22°, avec ou sans addition de feraille. Elles se troublèrent et furent envoyées pour reposer dans un des bassins N°10. de là la liqueur fut rapellée dans les chaudières, concentrée à 36° et après quelque tems de repos envoyée dans les cristallisoirs (A N°11).

Les chaudières de Plomb qui servoient à la concentration sont celles qui existent encore; ~~maintenant~~ mais elles étoient portées sur une voute en Brique, et la liqueur s'y élevoit jusqu'au degré de l'ébullition, moyennant une force de feu suffisante, sans danger cependant pour les chaudières.

Du 13 9bre 1815 au 1er mai 1816, on obtint par ce procédé neuf cristallisoirs de sulfate de fer qui ont donné l'un dans l'autre 2271 Kilogrammes de ce sel (4542 livres).

Il est probable que si le travail n'a pas été plus actif cela a dépendu du défaut de minerai dont la quantité ne s'élevoit alors qu'à 250 milliers de Kilogrammes (500 milliers de livres).

Depuis cette époque le minerai qui avoit servi aux opérations précédentes a été mêlé avec ~~environ~~ 2 millions de kilogrammes (4 millions de livres) de nouveau minerai préalablement grillé, et le tout a été aban-donné à l'air pendant huit mois. alors le travail fut repris, mais des fautes de manipulation s'y glissèrent sans doute et on n'obtint aucun ~~résultat~~ produit. c'est par suite de cela que les personnes chargées de la direction du travail, n'ayant que peu ~~aucune~~ de genre de connoissances nécessaires pour le bien conduire, tentèrent une suite de procédés tellement dispendieux qu'ils ne purent en retirer aucun résultat avantageux. ~~qui compromettre les fonds dont ils étoient dépositaires~~

Il nous suffira de rapporter ~~ici~~ à l'appui de notre assertion, qu'ils ajoutèrent une fois une quantité considérable de fer et 150 kilogrammes (300 livres) d'acide sulfurique concentré ~~requise~~ à la quantité de lessives fortes qui seules, ~~par~~ une bonne fabrication, auroient pu fournir environ 2270 Kilogrammes ou 4540 livres de sulfate de fer ~~[illegible]~~ (voyez les résultats précédents) et qu'ils n'en retirèrent que 731 Kilogrammes ou 1462 livres de ce sel. trois autres opérations du même genre eurent des résultats analogues.

Au procédé par l'acide sulfurique en succéda un dans lequel MM les gérants faisoient évaporer leurs eaux fortes depuis 18° jusqu'à siccité, dans les chaudières de fonte placées au rez de chaussée du Batiment N° 6. ils cassoient le résidu à coups de ciseaux et le portoient dans un des cuviers G placé dans l'étage supérieur, à portée de la chaudière à vapeur. ils remplissoient aux trois quarts le cuvier d'eau et y faisoient plonger un tuyau partant de la chaudière et terminé à l'extrémité opposée par deux branches ouvertes dans le liquide même (1). c'est ainsi qu'ils échauffoient et redissolvoient en partie

~~(1) [illegible], la dissolution de sulfate de fer [illegible] dans le cuvier devoit remplir et monter vers la chaudière et la remplir, lorsque cette chaudière venoit à se refroidir [illegible]~~

leur sulfate ou comme ils ~~l'ont dit~~ le disent ~~aussi~~ leur magma. mais a procédé différent de celui que MM les Gerants ~~employent~~ suivent à présent en cela seul qu'ils ne font plus évaporer leurs liqueurs à siccité et qu'ils se contentent de ~~l'amener~~ les amener à l'état d'une bouillie liquide marquant 50 degrés à l'aréomètre; et aussi en ce qu'ils ne se servent seulement plus de la chaudière à vapeur pour échauffer l'eau dans laquelle ils étendent leur magma; nous allons passer de suite à la description de ce dernier procédé. Lorsque nous en aurons ~~fait~~ connaître les ~~défauts~~ inconvéniens, on comprendra sans peine que le premier étoit encore plus ~~mauvais~~ défectueux. aussi eut il pas tardé à l'abandonner ~~l'ont ils abandonné sur l'avis d'une tierce personne dont les vues sont infiniment plus habiles que les leurs~~.

Voici donc le procédé actuellement employé par MM les Gerants et que nous avons vu exécuter pendant notre séjour à Wissant.

Ayant toujours conservé des lessives à 7 et 13 dégrés qu'ils nomment Eaux foibles et eaux moyennes, ils chargent quatre lessivoirs, chacun avec 100 pieds cubes de minerai effleuri et 50 pieds cubes d'eau moyenne. après 24 heures ils en soutirent 40 pieds cubes d'eau à 18 dégrés qu'ils nomment eau forte. ils passent sur le résidu 45 pieds cubes d'Eau à 7° qui après 24 heures devient eau moyenne à 12 ou 13 dégrés. enfin ils traitent le marc par 30 pieds cubes d'eau pure qui acquiert ~~de~~ 5 à 7°. ~~elle~~ Ils le portent ensuite sur le glacis N° 13, où ~~ils~~ le laisse l'reste de l'Eau qu'il contient s'écoule. cette eau augmentée de l'Eau pluviale se rassemble, comme nous l'avons déja dit, dans le réservoir E, et est employée comme Eau foible, moyenne ou forte, suivant son dégré de concentration. Lorsque le minerai est bien ressuyé et déja en partie effleuri, on le transporte sous le hangar N° 4 où il continue d'être soumis à l'action de l'air, jusqu'à ce qu'on le reprenne pour le lessiver de nouveau.

Par le mode de lessivage que nous venons de décrire, il faut trois jours pour obtenir la quantité d'Eau forte necessaire à un cristallisoir

Cette eau forte à 18 dégrés est mise dans ~~plusieurs~~ Deux chaudières de plomb (A N° 7) et évaporée à une chaleur de 45 à 60 degrés jusqu'à 21 ou 22° de concentration, ce qui dure environ soixante heures (1) de là elle est envoyée chaude dans un des bassins N° 10 d'où on la rapelle après qu'elle est déposée pour la concentrer jusqu'à 50 dégrés dans les chaudières de fonte du rez de chaussée du Batiment N° 6. pendant cette évaporation qui dure de 20 à 24 heures on suspend dans chaque chaudière une petite caisse de bois profonde et peu large contenant de la feraille.

La liqueur se trouble fortement, prend un ton vert jaunâtre et forme au fond de la chaudière une incrustation saline qui en quelques cuissons s'augmente jusqu'à plusieurs pouces d'épaisseur. La partie liquide épaisse ~~qu'on nomme encore~~ ou le magma est montée par seaux dans l'étage supérieur au moyen du treuil placé en F

---

(1) La contruction des fourneaux ayant été changée, il n'est plus possible ~~d'élever~~ de chauffer le liquide que contiennent les chaudières jusqu'à l'ébullition. on l'élève au plus à 60 degrés, et nous l'avons vu à 45° dans la disposition actuelle des fourneaux le foyer a en hauteur et en largeur le tiers seulement de la largeur du fond des chaudières, et sa coupe est un carré. sa profondeur ne va qu'aux deux tiers de la longueur de la chaudière, de manière que l'action directe du feu, (modérée, comme cela doit être, par l'interposition d'une plaque de fonte) ne s'exerce que sur les 2/9es du fond de la chaudière. Qu'on se représente d'après cela, une hauteur de trois pieds d'eau sur une ~~base~~ surface si forte au dessus de ~~la~~ celle que chauffe le foyer et l'on concevra la difficulté d'élever cette masse d'eau au dégré de l'ébullition cependant le foyer est terminé par des conduits qui font circuler deux fois la fumée autour des chaudières avant qu'elle ne puisse gagner la cheminée.

N° 6. on la verse dans les cuviers G. on l'étend d'eau de manière à la ramener à 25°, on la laisse reposer pendant trente heures, on décante la liqueur avec un syphon et on la fait couler dans les chaudières A où elle est concentrée à 36 degrés chaude, ce qui dure encore 60 heures. on la laisse reposer pendant 6 à 8 heures et on l'envoie dans un cristallisoir.

Pendant l'évaporation on suspend encore dans chaque chaudière une auge contenant de la feraille ; le fond de la chaudière devient boueux, et il se forme dans la partie qui est soumise à l'action du feu une incrustation solide qu'il faut enlever à chaque fois pour éviter la fonte du plomb ; cet accident est arrivé plusieurs fois (1).

La liqueur abandonnée dans les cristallisoirs cristallise ou ne cristallise pas. au bout de trente jours l'eau mère ou la liqueur non cristallisée est renvoyée à l'aide d'une pompe dans un des bassins N° 10, où elle se mêle avec de nouvelles lessives pour être ensuite repassée au magnea comme le disent MM les Gérants.

Souvent aussi cette liqueur est directement ajoutée dans les chaudières de plomb à des liqueurs en concentration et cela à mesure que l'évaporation a lieu ce qu'ils appellent Bouiller.

Voici les resultats obtenus en suivant cette manière d'opérer.
Le 8 mai il fut coulé un cristallisoir pour lequel il avoit été employé 450 pieds cubes de lessive épurée à 26° et 100 pieds cubes d'eau mère à 31°. ce cristallisoir dépoté au bout de trente deux jours a fourni 568k (1136 livres) de sulfate de fer.

Un autre cristallisoir fut formé avec trois chaudières de lessive

---

(1) cette incrustation est formée de sous sulfate de fer au maximum et de sulfate de chaux.

à 20 degrés et une partie des eaux mères d'une opération précédente dans laquelle il étoit entré 105 Kilogr (210 livres) d'acide Sulfurique ces eaux mères marquoient 33 dégrés. le tout fut amené à 36 dégrés chaud, et coulé le 13 Mai le 11 Juin le cristallisoir fut vidé et fournit 592 Kilogr (1184 livres) de Sulfate de fer.

Deux autres cristallisoirs faits de la même manière ont produit le 1er 724 Kilogrammes et le Second 668 Kilogrammes de Sulfate de fer.

Un autre cristallisoir a été formé avec des eaux anciennes houillères avec les mêmes eaux. il a été coulé le 3 8bre et n'a pas cristallisé. il a été renvoyé aux magmas.

Un autre a été fait avec des eaux nouvelles houillères en partie avec des mêmes eaux et le reste avec d'autres eaux. il n'a pas cristallisé et a été renvoyé aux magmas. un troisième a éprouvé le même sort.

Ces cristallisations ne sont pas choisies ~~[illegible]~~ entre beaucoup d'autres, car y compris les quatre opérations dans lesquelles il a été employé de l'acide Sulfurique, il n'en a été fait que 16 depuis le 28 mars jusqu'au 28 8bre 1817. le resultat de celles dont nous ne parlons pas n'est pas encore connu.

Article 4. Observations Sur le Procédé actuellement en usage.

En comparant les résultats précédents avec ceux obtenus par Mr. Diré, et abstraction faite de toute théorie, la conséquence directe qu'on peut en tirer est que Mr. Diré opéroit bien, et que MM les Gerants opèrent mal: il convient cependant ~~[illegible]~~ d'examiner leur procédé plus en detail.

Commençant par les raisons qui peuvent être senties de tout

le monde, on ~~peut~~ doit leur reprocher la grande ~~quantité de~~ perte qu'ils font en temps combustible ~~employé dans leurs différentes opérations~~. tenir une liqueur 60 heures sur le feu pour l'amener de 18 degrés à 22 ! ~~pourrait on ne pas rire d'une pareille opération, si l'on ne pensait que c'est en employant des moyens semblables, que ceux qui la font ont absorbé depuis cinq ans trois cent cinquante mille francs de capitaux sans obtenir presqu'aucun produit~~ ?

Il faut avouer qu'on a peine à concevoir une pareille opération, mais elle est à la lettre.

Sans parler ensuite de la dernière évaporation qui est également de 60 heures, quelle nécessité de faire concentrer auparavant la liqueur à 50 degrés, et de brûler du charbon pendant 24 heures, pour faire retomber cette même liqueur à 25 degrés en y ajoutant de l'eau ! cette opération des magma est-elle donc tellement nécessaire qu'on ne puisse l'éviter ? c'est ici ~~le moment~~ qu'il convient ~~aussi~~ d'aborder la théorie.

L'Efflorescence que l'on fait subir aux pyrites a pour but d'en brûler le soufre et le fer et de former du sulfate de fer. mais le fer étant susceptible de trois degrés d'oxidation et passant très facilement du minimum au maximum de cet état, il s'ensuit que le sel formé à la surface de la pyrite est composé de quantités variables des trois sulfates solubles que les trois oxides peuvent ~~donner~~ produire. Or les sulfates au minimum et au médium ayant seuls la propriété de cristalliser, tous les efforts du fabricant doivent tendre à ramener le sulfate au maximum à un moindre degré d'oxidation, et l'on atteint parfaitement ce but ~~en~~, comme on le sait, en mettant la liqueur de lessivage ~~en~~ contact avec du fer. ce métal s'y dissout en décomposant l'eau, peut être aussi en ~~partageant l'oxigène~~ déterminant la décomposition de l'oxide noir, et en précipite l'oxide rouge que sa force de cohésion met hors de son atteinte. Lorsque la liqueur est ainsi ramenée au minimum d'oxidation, elle peut se convertir entièrement en cristaux par des évaporations et des cristallisations successives.

Si au lieu de s'efforcer ainsi de ramener le sulfate de fer au minimum d'oxidation, on laisse pendant longtemps sa dissolution en contact avec l'air; si, surtout, on la fait évaporer presque à siccité pour ensuite l'étendre d'eau et la faire évaporer de nouveau, qu'en pourra-t-il résulter? le fer passera du minimum au médium et au maximum d'oxidation; l'oxide au minimum disparoîtra complètement, et les oxides demandant pour se dissoudre d'autant plus d'acide qu'ils contiennent plus d'oxigène, il deviendra inévitable qu'une partie de l'oxide ~~au maximum~~ se précipite. Mais le précipité variera dans sa nature suivant l'état de concentration de la liqueur. Si elle est très étendue, le précipité ne sera que de l'hydrate d'oxide rouge, lequel est orangé lorsqu'il est suspendu dans la liqueur et d'un jaune d'ocre lorsqu'il est sec. Si elle est concentrée et telle qu'une partie du sulfate lui même doive s'en séparer (c'est le cas des liqueurs froides qui approchent de 24 degrés et des liqueurs chaudes portées à 36°), alors le précipité sera ~~un~~ composé d'oxides et de sulfates, ou plus exactement sera formé de sous sulfate au maximum et de sous sulfate au médium. ce précipité est ~~d'un~~ ~~vert pomme~~ [x] et devient d'un rouge ~~brun très foncé~~ noirâtre par la potasse caustique. la liqueur dont il a été séparé ne donne par le refroidissement qu'une petite quantité de sulfate au médium cristallisé, et l'eau mère évaporée, se convertit de nouveau en le même sous sulfate mixte, vert et insoluble.

Tel est précisément le genre d'altération que MM les Gérants font éprouver à leur sulfate, et la cause de la médiocrité de leurs produits: car des deux marches que nous venons d'indiquer, ils suivent la seconde, et les résultats ~~en sont rigoureusement~~ que nous en donnons sont ~~vrais~~. exacts.

On nous objectera sans doute que MM les Gérants trempent du

[x] vert pomme ou jaune suivant les quantités respectives des deux sous sulfates

fer dans leurs liqueurs, et doivent ainsi contrebalancer en partie l'action prolongée de l'air exercée sur elles; cela serait vrai s'ils y procedoient d'une autre manière qu'ils ne le font.

Ils suspendent dans une chaudière de plomb de 150 pieds cubes, et dans une liqueur qui n'est pas agitée par l'ébullition, une petite caisse carrée en bois contenant une médiocre quantité de fer. Or les parois de cette caisse n'étant percées d'aucun trou, la liqueur qu'elle contient ne peut être que très difficilement remplacée par celle qui l'entoure et encore moins par celle qui se trouve aux extrémités de la chaudière; cette immersion du fer est donc à peu près inutile.

Elle est encore plus inutile dans les chaudières de fonte; car les augelots qui contiennent le fer étant encore plus étroits, plus profonds, toujours à parois pleines, et se trouvant plongés dans une liqueur qui tient en suspension une grande quantité de sulfate insoluble, ils s'en remplissent entièrement, et l'on n'y trouve plus qu'une masse de fer unie et recouverte par une croute solide de sulfate. c'est dans cet état que nous avons vu ces augelots, et qu'on continuoit encore à les employer lors de notre départ.

Quant aux chaudières elles-mêmes, elles sont mises à l'abri de toute dissolution par une couche fort dure de sulfate de fer en partie décomposé et changé en oxide rouge dans les parties les plus directement exposées au feu. cette couche qui est épaisse de plusieurs pouces détermine tôt ou tard la fracture des chaudières, et on en a cassé cinq sur dix dans l'espace de quatre mois.

Les résultats de l'opération du magma sont donc d'oxigéner le sulfate de fer et d'en faire passer une grande partie à l'état de sous sulfate insoluble. c'est ce sous sulfate que Messieurs les Gérants regardent comme leur ennemi c'est leur mot; plus ils en produisent plus ils se félicitent de leur opération. nous laissons à juger si c'est avec raison.

Enfin la liqueur magmatée, étendue d'eau, et concentrée de nouveau est portée dans un cristallisoir. là ce qu'elle contient de sulfate de fer qui n'est pas au maximum d'oxidation cristallise en partie. L'Eau mère conserve ordinairement 34° (1). elle est brune épaisse et se convertit en une boue verdâtre par l'évaporation. ~~à peine~~ elle fournit à peine ~~elle~~ quelques cristaux. ~~Aussi a-t-on soin de l'envoyer~~ On l'envoie ordinairement dans l'un des reservoirs N° 10, où elle vient gâter les nouvelles lessives; ~~comme si rien dans cette fabrique ne devoit être fait que contre toutes les règles de la raison~~. faut-il s'étonner d'après cela s'il arrive souvent que ces liqueurs altérées ne donnent aucun résultat? tout ce que MM les Gérants en concluent, c'est que l'opération du magma n'a pas été bien faite, et ils la font recommencer.

Nous pensons avoir assez prouvé que

~~On trouvera peut être que nous ne prouvons que trop victorieusement combien leur manière d'opérer est défectueuse, et que nous devrions y mettre plus de ménagement; mais que l'on pense que nous n'avons été chargés de ce travail que par des actionnaires qui demandent à être éclairés tout à fait; par des hommes dont quelques uns sont fortunés il est vrai, mais dont le bien-être des autres se trouve compromis par la mauvaise gestion de la fabrique de Willsaut et l'on sentira que c'est un devoir pour nous de ~~dire~~ leur découvrir, la vérité toute entière. nous allons donc continuer, nous reposant sur ce que~~

-MM les principaux actionnaires ne voudront pas nous donner lieu de nous repentir de notre ~~sincérité~~ trop grande véracité.

La manière d'opérer de MM les Gérants est ~~entièrement fautive~~ tout à fait défectueuse; mais fut elle bonne, il leur seroit encore difficile d'obtenir des résultats satisfaisants, en raison du peu d'économie de tems et

---

(1) cela seul prouveroit que la liqueur étoit bien loin de contenir du sulfate de fer ~~in~~ cristallisable à l'état de pureté, et que la prétendue épuration par le magma ~~(c'est encore leur mot)~~ est plus qu'inut[illegible] car la dissolution de sulfate de fer cristallisable baisse en se refroidissant, de 36 à 24 dégrés.

de matière qui règne dans la fabrique. Il faut que les liqueurs soient traitées promptement pour éviter leur oxidation à l'air et l'on trouve chez eux des liqueurs si anciennes qu'elles sont recouvertes d'une épaisse pellicule de moisissure. Ils font des eaux ~~moyennes~~ fortes en passant des eaux ~~foibles~~ moyennes sur de nouveau minérai, et des eaux ~~fortes~~ moyennes en employant de même les eaux ~~moyennes~~ foibles; et souvent ces liqueurs ont été abandonnées sur leur marc pendant 15 jours avant d'être soutirées. quant aux pertes de matière; le sol du grand hangar à l'efflorescence (N°4) n'est pas entouré d'une rigole pour recueillir les eaux qui s'en écoulent et ces eaux se perdent. il en est de même de la petite plate forme E. sur laquelle on jette le fond boueux et presque liquide des lessivoires enfin leurs chaudières à magma sont remplies d'un sulfate en partie insoluble qu'on en extrait à coups de ciseaux et qui est destiné à former de l'oxide rouge par la calcination: nous avons vu une de ces chaudières cassée et exposée à la pluie, qui dissolvoit ~~ce~~ qu'elle ~~délayoit~~ contenoit de soluble, délayoit le reste et s'écouloit sur la terre ~~par la fente [illegible]~~. ~~Ces~~ ces détails sont minutieux sans doute, mais ~~n'est ce pas~~ c'est à l'économie dans les détails que l'on reconnoit un bon fabricant.

Article 5. Procédé que nous avons suivi.

Il ne nous suffisoit pas de démontrer ~~la mauvaise gestion~~ les fautes commises dans l'exploitation de la fabrique de Wissant. il falloit prouver qu'on peut y faire ~~[illegible]~~ de la couperose par un procédé avoué de tous les chimistes: nous y sommes parvenus de la manière suivante.

Nous avons pris 50 kilogrammes ou 100 livres de minerai qui avoit déja subi plusieurs efflorescences et lixiviations et qui étoit en dernière efflorescence depuis deux mois et demi environ. nous l'avons mis dans un petit cuvier de bois et l'avons lavé trois fois avec de l'Eau. la 1ère liqueur marquoit 5 dégrés et la dernière presque rien

le tout ensemble bien reposé et décanté avoit une acidité beaucoup plus marquée que celle du sulfate de fer cristallisé. la potasse y formoit un précipité noir, et une lame de fer qu'on y a plongée, n'a pas indiqué la présence de la moindre particule de cuivre.

Nous avons mis cette liqueur avec du vieux fer dans une chaudière de fonte et nous l'avons fait évaporer à 8°. alors la trouvant très trouble à cause de la précipitation d'une grande quantité d'oxide rouge, nous l'avons versée dans un autre petit cuvier et nous l'y avons laissée reposer jusqu'au lendemain. nous n'avons pas déterminé la qté de fer qui avoit été dissoute, car la chaudière avoit aussi été attaquée ~~également~~; nous observons seulement que cette quantité a dû être assez grande, si nous en jugeons ~~à en juger~~ par l'effervescence qui en est résulté. nous reviendrons plus tard sur l'oxide rouge précipité.

La liqueur décantée a été concentrée dans une chaudière de plomb jusqu'à 36° chaude; elle s'est encore troublée et même assez fortement; mais la prompte cristallisation qu'elle a éprouvée en se refroidissant ne nous a pas permis d'en séparer le dépôt, et les cristaux ont été salis ~~auquel a sali les cristaux~~. cette circonstance ne doit pas influencer le jugement à porter sur notre expérience, car il est évident qu'elle n'auroit pas lieu dans une opération plus en grand, les liquides se refroidissant d'autant plus lentement que leur masse est plus considérable.

Le sulfate cristallisé et lavé pesoit 1 Kilogramme (2 livres). l'Eau mère étoit tombée à 25 degrés ce qui montre bien l'avantage de ce procédé sur celui de MM. les Gérants. évaporée de nouveau à 36°, elle a fourni 600 grammes de cristaux (1 livre 3 onces) et est encore retombée à 25°. elle étoit toujours verte et non brune comme les eaux mères de MM les Gérants. une troisième cristallisation a encore produit 90 grammes (3 onces) de sel, et une quatrième 50 grammes (près de 2 onces). tous ces produits

réunis font 1k 740 grammes ou 3 livres et demie de sulfate ~~entier~~ de fer cristallisé retiré de 50 kilogrammes de Pyrites

La quatrième Eau mère a encore cristallisé, mais mal, et s'est réduite à environ 50 grammes (moins de 2 onces). alors elle était épaisse ~~étoit~~ d'un vert noirâtre. ~~et que~~ nous l'avons traitée par la potasse caustique en excès qui en a précipité l'oxide de fer noir. la liqueur alcaline filtrée et neutralisée par l'acide nitrique a laissé précipiter une grande quantité d'alumine, qui à l'aide de l'acide sulfurique et d'un peu de Potasse a été convertie en alun.

On pourra donc dans la fabrication en grand du sulfate de fer mettre à part les dernières eaux mères incristallisables et en retirer de l'alun, dont la quantité quoique peu considérable servira ~~au~~ à couvrir quelques frais.

Revenons à présent au dépôt orangé formé pendant la 1ere concentration de la liqueur. ce dépôt est une combinaison d'Eau et d'oxide rouge de fer, ou un hydrate de fer. comme il étoit très abondant nous l'avons recueilli sur une toile, et après l'avoir en grande partie séché à l'air, nous l'avons calciné dans un fourneau de reverbère préalablement chauffé au rouge avec du charbon de terre. et l'hydrate ~~oxide~~ a perdu son eau et est devenu d'un rouge vif. ~~on~~ Lorsqu'il a été refroidi nous l'avons retiré du fourneau; il y en avoit 600 grammes (1 livre 3 onces).

Cet oxide, très employé dans la peinture sous le nom de rouge de Prusse formera un produit secondaire très important de la fabrication en grand. on pourra également en conserver une partie a l'état d'hydrate seulement séché à l'air, ou d'ocre jaune

Cet Essai prouve de la manière la plus convaincante que l'on peut obtenir du sulfate de fer de la Pyrite de Wissant effleurie, par les seules lixiviation, réaction du fer et concentration à 36°. c'est ce même procédé qui avoit été employé du mois de 9bre 1815

20

au mois de mai 1816 et qui avoit offert de résultats ~~aussi~~ si avantag[eux]
il n'y a donc pas le moindre doute qu'on ne puisse encore l'appliq[uer]
en grand à l'exploitation actuelle.

La fabrique de Wissant possède en ce moment environ 200.000
de pyrite ~~brute~~ et 1.772.000 kilogrammes (3.544.000 livres
de pyrite en efflorescence. cette dernière quantité ~~pourroit~~
lessivée en 45 jours (1) donneroit* 60.000 kilogrammes (120 m[ille]
de couperose dont deux tiers par premières cristallisation
et l'autre tiers par les eaux mères. la quantité d'oxide rouge
que l'on obtiendroit en même tems seroit de 21.000 kilogram[mes]

*, en se basant sur nos résultats,

Suivant un autre calcul, et en supposant avec MM les
gérants qu'il faille 1200 pieds cubes de pyrite ou 96000 k[ilogrammes]
de pyrite pour ~~fournir~~ un cristallisoir (c'est la quantité qu'ils
emploient) ce cristallisoir ~~fournira~~ produira d'une 1ere fois 1920
kilogrammes ou 3840 livres de sulfate de fer, et la quant[ité]
d'oxide rouge retiré de la même opération pèsera 1152
kilogrammes. on pourra compter sur douze opérations
semblables par mois, non compris les eaux mères du
sulfate, qui en fourniront encore plus de la moitié autant
que les 1eres cristallisations.

Article 6 Sur la couleur que doit avoir la couperose.

La couperose provenant de notre essai est d'une couleur
bleue pâle qui paroit d'autant plus foible que les cristaux ont

(1) le pied cube de minerai effleuri pèse 80 kilogrammes. les
1.772000 kilogrammes font 22150 pieds cubes, et l'on peut
en lessiver facilement 500 pieds cubes ou 40000 kilogrammes
par jour.

un volume peu considérable. La couperose que MM les gérants nous ont montrée est au contraire d'une belle couleur verte.

Cette différence a paru à plusieurs personnes ne pas être à l'avantage de notre procédé, d'après l'idée généralement reçue que la couperose est d'autant meilleure que sa couleur est plus foncée, parceque la couperose foncée contient sous un même poids plus ~~d'oxide~~ de fer et moins d'acide que la couperose pâle.

Nous ne savons jusqu'à quel point cette croyance peut être vraie pour deux couperoses vertes d'une intensité de couleur différente ; mais elle est fausse par rapport à la nôtre dont la couleur bleue pâle n'est due qu'à cequ'elle est entièrement au minimum d'oxidation, car elle précipite en blanc par la potasse caustique. Celle de MM les Gérants au contraire précipite en noir (1) ; et comme les oxides se combinent avec d'autant plus d'acide pour arriver à un même état de neutralité qu'ils contiennent plus d'oxigène, il en résulte que la couperose verte contient réellement sous un même poids plus d'acide que la nôtre, ~~bien qu'elle puisse paraître plus neutre~~.

De plus la Couperose verte fabriquée par MM les gérants offre dans son emploi un inconvénient assez grave qui nuiroit bientôt à son débit. L'oxide qu'elle contient se trouve tellement

---

(1) elle précipite en noir lorsque la potasse est concentrée ; mais ~~lorsqu'elle~~ [lorsque l'alcali] est étendue et qu'on n'en met qu'une petite quantité à la fois, le précipité qui est d'abord noirâtre paroît se décomposer par l'agitation, en oxide[x] au maximum qui se précipite, et en oxide au minimum qui se redissout en précipitant une nouvelle quantité d'oxide au maximum. alors le précipité devient rouge

[marginal notes: "doit être verte et qu'elle" ; "lorsque l'alcali" ; "[x] sous sulfate"]

saturé du maximum d'oxigène qu'il peut prendre pour former un sel cristallisable, que les cristaux les plus purs dissous dans l'eau distillée la troublent fortement, et forment un dépôt jaunâtre. la nôtre se dissout dans l'eau distillée sans en troubler sensiblement la transparence

Ce défaut de la couperose verte de MM les gérants joint à ce qu'ils ne l'obtiennent de cette couleur qu'en en perdant une très grande quantité, fait qu'il ne faut pas penser à en fabriquer de pareille. il faudra s'en tenir à la couleur bleue pâle, laquelle cependant deviendra plus foncée en opérant sur de grandes masses de sel et tournera toujours au vert par l'action de l'air sur la surface des cristaux.

D'ailleurs le préjugé qui veut que la couperose soit d'une couleur verte foncée, et qui est cause que, celle de Beauvais ~~qu'aucune partie de belle~~

et ~~couperose de Beauvais~~ est colorée artificiellement, n'est pas aussi difficile à détruire qu'on le pense, et le grand nombre de nos manufacturiers est trop instruit actuellement, pour ne pas préférer une bonne ~~la~~ couperose qui jouit de sa couleur naturelle à l'autre. aussi est-il vrai de dire que la couperose de Beauvais la plus estimée est celle qui a été purifiée par une nouvelle cristallisation et qui jouit de sa couleur naturelle. les cristaux transparents de cette couperose ont exactement la même couleur bleue pale et verdâtre que la nôtre prendra par le contact de l'air. nous observons en passant qu'il ne faut pas confondre cette couleur avec le bleu plus foncé que la couperose d'allemagne, bien moins

estimée que les autres, doit à la grande quantité de cuivre qu'elle contient.

Il conviendra donc de laisser à la couperose de Wissant sa couleur naturelle; d'autant plus qu'elle jouit d'un avantage inappréciable sur toutes les autres, qui est l'absence totale du Cuivre (1); et que ce ne seroit pas mériter un pareil avantage, que de vouloir donner à la couperose qui le possède l'apparence d'une couperose impure. Que la couperose de Wissant ait sa couleur propre et porte si l'on veut son cachet avec elle: que la fabrication en soit assurée et qu'on appelle sur elle l'attention des Savants et l'approbation de la ~~première~~ classe de chimie de l'Institut; bientôt tous les manufacturiers voudront s'en servir et les autres fabriques s'efforceront de la contrefaire.

article 7. Améliorations et augmentations à faire éprouver à la fabrique.

Nous avons dit plus haut que la fabrique de Wissant possédoit 1.772.000 kilogrammes de pyrite effleurie que l'on pouvoit lessiver en 45 jours à raison de 500 pieds cubes ou 40.000 kilogrammes par jour. nous avons ajouté que le lessivage établi sur cette base donneroit 12 cristallisoirs par mois non compris ceux que fourniront les eaux mères.

Cette fabrication pourra suffire, mais il ne faut pas qu'elle devienne moindre, si l'on veut en faire un objet de quelque

(1) La plus belle couperose de Beauvais contient encore du cuivre comme on peut s'en assurer en plongeant une lame de fer décapée dans sa dissolution +. nous avons cette couperose sous les yeux et nous sommes convaincus que celle de Wissant sera plus pure et plus belle ~~dès~~ par sa seule 1re cristallisation.

+ ~~Elle contient quelques~~ Elle contient en outre de l'alun qu'on y apperçoit souvent en cristaux blancs distincts, implantés sur ceux de sulfate de fer.

importance, et si l'on veut surtout économiser une grande quantité de combustible en ne laissant pas refroidir les fourneaux. il faut donc lessiver 500 pieds cubes de pyrite par jour.

alors au bout de 45 jours, il faudra reprendre la pyrite lessivée le 1er jour, ou bien interrompre le travail pour lui donner ~~[illegible]~~ le tems de s'effleurir davantage; car il lui faut au moins trois mois ~~pour~~ d'exposition à l'air pour qu'il s'y forme une quantité avantageuse de sulfate. la conséquence directe de ce raisonnement est qu'il faut doubler la quantité de pyrite.

Mais le hangar et le glacis actuellement existants pouvant à peine suffire à la quantité de pyrite qui s'y trouve, il est donc aussi nécessaire de les doubler: voici de quelle manière nous proposons de le faire.

Le terrein sur lequel est assis le Glacis N° 13 se soutient au même niveau dans un certain espace au devant de la ligne BG. ~~au niveau du glacis.~~ On continuera d'y apporter des terres jusqu'à lui donner une étendue égale à celle du glacis et on en formera un second Glacis dallé N° 29, qui sera incliné de H en B et de B en G, de manière que la rigole CD se trouvera au milieu des deux parties et leur sera commune.

Ce nouveau Glacis formera une sorte de plate forme au dessus du sol environnant, et les terres qui le supporteront seront maintenues sur les cotés BH et HK par des murs élevés depuis le sol jusqu'à un pied ou un demi pied au dessus du glacis. le coté GH se trouvera probablement

de niveau avec le Sol.

C'est entre le mur antérieur HK du nouveau glacis et le batiment N.os 16 et 17 que nous proposons d'établir le nouveau hangar. on lui donnera la même longueur qu'au glacis et une largeur suffisante pour qu'il soit au moins égal en superficie au hangar N.o 4. Ce sera simplement une toiture de tuiles et charpente supportée par des piliers de bois a a a &c. elle descendra jusqu'à trois ou quatre pieds du sol au plus et ne sera entourée d'aucun mur. de cette manière l'air y circulera très librement sans cependant que la pluie puisse y pénétrer. PP seront deux portions de la toiture relevées en forme de mansarde et destinées à former 2 entrées au hangar. le coté LM devra n'être qu'à trois pieds du mur du Glacis.

Quant au sol de ce hangar si MM les actionnaires voulaient faire la dépense de le daller il n'en serait que meilleur; mais comme le minerai devra n'y être exposé qu'avoir avoir été bien ressuyé sur le glacis, on pourra se contenter de le former d'une couche d'argile battue recouverte d'une couche de ciment qu'il faudra bien laisser durcir avant d'y exposer les pyrites cependant nous penchons pour le dallage. d'une manière ou de l'autre il sera nécessaire de donner une pente au sol et de l'entourer d'une rigole qui aboutira à un petit puisard placé à une des extrémités. ~~du hangar~~.

Il sera indispensable que le petit espace découvert HLMK entre le glacis et le Hangar soit dallé afin qu'il puisse recevoir sans perte le minerai qu'on y jettera par pelletées de dessus le glacis. cette disposition inférieure du hangar par

rapport au glacis evitera de ce coté tous les voyages à la brouette qu'on est obligé de faire entre le glacis et le hangar actuellement existants.

Passant en revue les differentes parties de l'usine suivant l'ordre de fabrication, nous arrivons aux lessivoirs. nous aurions désiré les trouver disposés d'une autre manière les uns par rapport aux autres, et qu'on eut profité de la pente naturelle du terrain adjacent, pour les établir sur 3 ou 4 échelons, de sorte qu'on auroit pu faire couler l'eau des lessivoirs supérieurs successivement sur 2 ou 3 autres, sans être obligé de la rapeller avec des pompes mais comme il sont faits et bien executés du reste, il convient de les laisser tels qu'ils sont.

Nous proposons de faire daller ou cimenter les deux petites plates formes E, N.º 4, ~~et~~ d'incliner leur sol vers le hangar et de former tout le long de ce hangar une rigole qui traversera le mur en d et qui aboutira dans le reservoir .

Les trois Reservoirs A, B, C, N.º 5 sont destinés à recevoir les trois sortes d'eaux faible, moyenne et forte qui sortent des lessivoirs. Ces eaux sont troublées par un limon assez abondant ~~qui~~ provenant de la portion de pyrite qui se détruit à chaque efflorescence. elles se déposent dans les reservoirs et sont ensuite soutirées avec une pompe. nous ignorons quel moyen on a employé jusqu'à présent pour nettoyer le fond du reservoir, et même si on l'a ~~fait~~ déjà fait.

~~Quoiqu'il~~ qu'il en soit ils doivent être nettoyés, et on détruira ~~[illegible]~~ les pompes si l'on s'en sert pour les vider ; ou bien il en coutera beaucoup de temps, de main d'oeuvre et de peine, si ce sont des ouvriers qui le font, en descendant dans les reservoirs avec des seaux.

De plus il y aura toujours des eaux à trois degrés de force qui necessiteront l'usage continuel de trois réservoirs.

s'il n'y en a que trois, pendant qu'on en nettoyera un la fabrication se trouvera interrompue. il nous faut donc quatre reservoirs et un moyen facile de les vider ~~entièrement~~:

Le premier point est facile à resoudre, car le reservoir du milieu C contient 1500 pieds cubes, et c'est beaucoup trop; la grande surface qu'il présente à l'air, devant nuire considérablement à la qualité des lessives qu'on y met. on pourra donc le diviser par la moitié au moyen d'une cloison e et les deux parties ~~auront~~ contiendront encore chacune 750 pieds cubes de même que les deux autres reservoirs. Cette cloison pourra être faite en bois de chêne bien joint, et arc-boutée contre les cotés b et c du reservoir, afin d'offrir une résistance suffisante au liquide, lorsqu'il y en aura dans une partie et pas dans l'autre. elle pourra aussi être revetue en plomb, si MM. les actionnaires veulent en faire la dépense, et la chose n'en vaudra que mieux; autrement on se contentera d'enfermer les jointures avec du mastic des fontainiers qui est ~~[illegible]~~ de sa nature inattaquable par la dissolution de sulfate de fer.

Quant au second point, nous proposons de faire quatre percées au mur KL, de parvenir jusqu'aux reservoirs et de souder à chacun, au niveau du fond, un tuyau de plomb de 3 pouces de diamètre intérieur. les tuyaux viendront s'ouvrir à l'exterieur, à savoir: les 2 tuyaux des reservoirs A et B au dehors du batiment N° 6, et les 2 tuyaux du reservoir C partagé en deux, dans le rez de chaussée de ce batiment, d'où on les continuera jusqu'au dehors de chaque coté. On disposera contre le mur KL 4 grandes cuviers, qui recevront le limon des reservoirs, ce limon ne sera abandonné qu'après s'être encore reposé et reduit au plus petit volume possible.

On fera donc des lessives foibles moyennes et fortes. ces dernieres auront de 16 à 18 dégrés. ~~La....~~ Il faudra les faire évaporer jusqu'à 20 ou 22 dégrés chaudes, en les mettant en contact avec du fer. MM les actionnaires pourront choisir ou de faire cette premiere évaporation dans les chaudieres A A &c. du batiment N° 7, et alors il ne sera pas nécessaire de construire de nouveaux fourneaux; ou bien de la faire dans des chaudieres de fonte et nous pensons que la grande économie qui en resultera en temps et en combustible ~~aura~~ en bientot couvert les frais. voici donc comme nous concevons que l'on devra construire de ~~les~~ nouveaux fourneaux pour ces chaudieres.

On déblaiera entierement le 1er étage du batiment N° 6 et de chaque coté de l'escalier D contre le mur KL on construira un fourneau de toute la longueur de la piéce. (voyez la figure N°) chacun de ces fourneaux aura sur le devant 5 ou 6 foyers et portera un égal nombre de chaudieres de fonte de 4 à 5 pieds cubes de capacité enfoncées presqu'à fleur du fourneau. derriere ces chaudieres et sur toute la longueur du fourneau sera placée une auge ~~de plomb~~ carrée ou chaudiere carrée de plomb enfoncée d'un tiers au plus dans le corps du fourneau et posées sur des plaques de fonte, qui en raison de leur position sur le passage de la flamme, seront encore chauffées assez fortement par le feu des 6 fourneaux. cette auge de plomb sera munie par devant de ~~....~~ tuyaux ~~placés~~ soudés un peu au dessus ~~au dessus~~ du bord des chaudieres de fonte et destinés à les remplir à volonté.

Pour se servir de cet appareil, on remplira d'abord les augés de

Plomb et toutes les chaudières de fonte avec de la lessive à 16° (1) on y suspendra du fer dans des augelots à jours, on chauffera et on remplira à mesure les chaudières avec la liqueur déja très chaude de l'auge de Plomb. Ces fourneaux une fois en activité ne devront pas s'arrêter, et si nous ne nous abusons pas, l'évaporation des lessives y sera des plus rapides.

La liqueur évaporée sera très trouble et tiendra en suspention l'oxide qui calciné, deviendra Rouge de Prusse. Pour la faire déposer, nous préférons de simples cuviers de bois qu'on peut placer où l'on veut et nettoyer facilement, aux reservoirs batis sur place et enterrés dans le sol, comme sont les deux du N° 10. nous proposons donc de disposer au rez de chaussée du même Batiment N° 6 et contre le mur KL un rang de grands cuviers élevés sur un gradin, et au devant et plus bas, un autre rang composé d'un nombre moitié moindre, de sorte qu'il y aura entre chaque cuvier du rang ~~inférieur~~ un escalier de bois pour monter aux autres.

C'est dans les cuviers du rang supérieur qu'on fera parvenir la liqueur concentrée à 20° chaude, ce qui s'exécutera au moyen d'un tuyau de Plomb traversant le plafond, terminé supérieurement par un entonnoir de bois et aboutissant par le bas dans un Chenal

---

(1) comme le rouge de Prusse est un produit important dans le commerce, puisqu'il s'y vend de 30 à 35 francs le quintal, et comme on en obtient d'autant plus par notre procedé qu'on laisse plus longtems la lessive en contact avec du fer, nous pensons qu'il ne faudra amener les lessives fortes qu'à 16° ce qui d'ailleurs permettra de bailler le degré des Eaux foibles et de mieux épuiser le minerai; nous ne les ferons non plus évaporer qu'à 20° chaudes, parce qu'elles pourroient se déposer moins facilement si elles étoient plus concentrées. La calcination du rouge se fera dans un des deux fourneaux à reverbère N° 3.

30

horizontal que l'on ouvrira à volonté sur chacun des cuviers lorsque la liqueur sera bien éclaircie on la fera couler dans un ou plusieurs cuviers du rang inférieur et cela par le moyen d'un syphon ou en débouchant un trou percé à une certaine hauteur de la paroi des cuviers. on achevera de les vider par un trou percé tout au bas et on recevra la boue rougeâtre qui en sortira dans un ou deux autres des cuviers du rang inférieur. on l'y laissera déposer de nouveau et en dernier lieu on la fera égoutter sur des toiles pour ensuite la faire sécher à l'air et enfin la calciner dans un des fours à reverbère N° 3.

Toutes les liqueurs décantées seront à mesure élevées par une pompe et conduites dans les chaudières A pour être concentrées à 36° et envoyées après quelque temps de repos dans les cristallisoirs ×.

mais comme en raison de la construction actuelle des foyers qui chauffent ces chaudières A, ~~le liquide~~ le liquide ne peut pas y être élevé au degré de l'ébullition, nous proposons de changer la forme des foyers. Soit ABCD figure N° la coupe perpendiculaire et transversale d'une chaudière, la ~~coupe actuelle du foyer sera le carré~~ EFGH dont le côté est tiers de la largeur du fond de la chaudière, nous pensons qu'il suffira de faire de cette coupe un trapèze tel que IKLM N° 34, en conservant la même base au foyer ou la même largeur à la grille, et en inclinant seulement les parois latéraux. il en sera de même de la face du fond, qui devra être inclinée en talus à commencer de l'extrémité de la grille, jusque vers l'extrémité de la chaudière.

serva
ma
fab

par ce moyen, sans augmenter l'espace destiné au charbon de terre on répartira sur tout le fond de la chaudière la chaleur qui résultera de sa combustion; on risquera peut être moins de fondre le plomb et on chauffera davantage le liquide. chaque chaudière sera toujours supportée par des plaques de fonte comme dans la construction actuelle et ces plaques seront supportées d'espace en espace par de petits arceaux en briques tels que celui qui est figuré par ab N° 34. Il ne sera rien changé à la ~~cond~~ disposition des conduits pour la fumée.

Pour ce qui est des reservoirs N° 10 il nous paroît qu'ils seront inutiles au commencement; mais il est probable qu'ils trouveront leur emploi ~~tôt~~ ou tard.

~~Les cristallisoirs sont en mauvais état~~

Les cristallisoirs sont beaux et bien établis. cependant un assez grand nombre perdent dans ce moment et on les répare.

La Meule tournante du Batiment N° 1 destinée à pulvériser la mine est trop usée n'a plus assez de poids et devra être remplacée.

Article 8e. ~~Mise à exécution du Procédé que nous proposons~~

Observation sur les matériaux actuellement en fabrication.

Les détails renfermés dans l'article précédent ne doivent laisser aucun doute sur la facilité d'appliquer à la fabrique de Willsant le procédé d'exploitation qui s'y trouve exposé. si nous supposons donc que l'on veuille mettre ce procédé à exécution ~~...~~ ~~...~~ il nous restera encore à parler des matériaux plus ou moins altérés qui sont en ce moment en fabrication.

Il existe dans la fabrique une masse assez considérable de liqueurs qui ~~plus ou moins altérées~~ sont peu propres à donner du sulfate de fer cristallisé. il conviendra de les faire entièrement disparoître avant de commencer un nouveau travail, mais de quel manière en tirer parti ?

Nous avions d'abord pensé à faire évaporer le tout à siccité dans les chaudières de fonte qui ~~se~~ trouvent encore au rez de chaussée du Batiment N° 6, ~~et même à completter le nombre de ces chaudières pour et [illegible] plus~~ et à calciner le résidu dans un des fours à réverbère placés au N° 3.

mais bientot nous avons reflechi que ce residu ~~étoit~~ étant un sulfate, ~~et~~ donneroit par sa décomposition au feu une très grande quantité de vapeurs acides, qui [illegible] n'étant pas condensées, se repandroient sur les terres environnantes et y détruiroient la végétation. cette décomposition ne pourroit donc s'opérer que dans un fourneau construit exprès, et qui bientot après ~~[illegible]~~ deviendroit inutile ; ce moyen doit être rejetté.

On pourroit essayer d'étendre ces liqueurs à 16 dégrés, de les faire bouillir sur du fer dans l'appareil projetté au 1er étage du N° 7, et de les traiter en tout suivant le procédé exposé dans l'article précédent. si cela ne reussissoit pas on seroit obligé de les jetter tout-à-fait ; mais si cela réussissoit, on en obtiendroit du sulfate de fer cristallisable et une grande q^té d'oxide de fer ou d'ocre, que l'on calcineroit alors sans aucun inconvénient dans un des fours N° 3. car cet ocre n'est plus qu'un oxide combiné avec de l'eau, et ne contient qu'infiniment peu d'acide sulfurique, s'il est vrai qu'il en contienne.

Résumé.

Le sulfure de fer est assez abondant sur la côte de Wissant pour entretenir la fabrique dans une activité suffisante. On pourra même aviser plus tard aux moyens d'employer l'excédant à la fabrication de la soude, du sulfate de soude ou de l'alun.

Les bâtiments de la fabrique sont en bon état. La disposition générale en est heureusement combinée et plusieurs détails sont bien entendus; On peut trouver à reprendre à quelques autres.

Tant que le procédé de fabrication ne sera pas changé les frais l'emporteront sur les produits.

Il existe un procédé simple, facile, usité partout, qui consiste seulement en lessivage, réaction du fer, et concentration au point convenable pour cristalliser; ce procédé appliqué à la fabrique de Wissant en fera une usine non pas excessivement productive, mais dont on obtiendra un bénéfice certain.

La couperose de Wissant ne contient pas une particule de cuivre et cette circonstance lui donne une supériorité incontestable sur toutes celles de les autres fabriques françaises et allemandes.

La fabrique de Wissant produira une quantité considérable d'un rouge entièrement pur et exempt de cuivre, qui primera sur tous les autres.

Les dernières eaux mères du sulfate de fer fourniront une certaine quantité d'alun.

Il est nécessaire pour assurer une fabrication convenable

de couperose d'augmenter la quantité de minerai de 1500.000 Ki-grammes. On devra aussi établir un nouveau glacis, un second hangar et faire quelques autres constructions détaillées dans l'article 7.

On devra s'efforcer de maintenir toute la couperose de Mr. Wildaut livre à un même dégrés état de pureté, et il ne faudra en aucun temps lui donner une couleur artificielle comme on le fait dans quelques fabriques.

Malgré les soins que nous avons apportés à faire ce travail, nous craignons d'y avoir commis plus d'une faute. nous l'avouons d'autant plus volontiers, qu'il est difficile d'étudier en quelques jours tous les détails d'une fabrique et d'en bien juger. D'un autre côté, nous avons été sévères à l'égard ~~de MM. les gérans~~ des personnes chargées de diriger la fabrication et nous devons souhaiter qu'on ne les condamne pas sur notre seule autorité. Nous prions donc M. Schulmeister de soumettre notre travail à tel chimiste que l'âge, les talents et un caractère public reconnu mettront à l'abri de toute prévention.

Usine de Coivrel.

Il existe à Coivrel, village situé sur une monticule en partie boisée du département de l'oise et à 2 lieues de Moudidier, une manufacture de sulfate de fer obtenu par l'efflorescence d'une terre tourbeuse et ~~tourbe~~ pyriteuse ~~[illegible]~~, qui n'est pas assez riche en charbon pour pouvoir servir de combustible, de sorte que l'on fait venir du charbon de terre du dehors pour les travaux de l'usine. L'exploitation de cette tourbe s'effectue sur le penchant de la montagne au N. E. de Coivrel, en enlevant une couche très épaisse de Glaise qui la recouvre à mesure qu'on épuise le terrain on y rapporte l'argile déplacée, et on le rend à la végétation. il en existe déja une certaine étendue qui se trouve convertie en jardins et en plantations d'arbres (1)

La terre tourbeuse extraite de la terre est mise en tas et remuée 5 ou 6 fois à des intervalles de temps assez rapprochés (2) afin de la sécher et d'éviter qu'elle ne s'échauffe au point de s'embraser. alors on la pulvérise probablement et on la crible. La matière criblée est alors mise en tas d'une hauteur et d'une étendue considérable que l'on abandonne à l'air libre jusqu'à leur

---

(1) à une petite portée de fusil, au nord de l'Usine se trouve la fontaine de St Léger dont l'eau renommée dans le pays a un gout ferrugineux très sensible, dû probablement à du sulfate de fer plutot qu'au carbonate, car je n'ai pas vu que le cours du ruisseau fut empreint de rouilles, comme cela a lieu pour les eaux qui contiennent fer à l'état de carbonate.

(2) n'ayant pu passer qu'une demi heure à la fabrique, ce que j'en dirai n'est fondé que sur ce que j'ai pu tirer des ouvriers. il seroit donc possible qu'il y eut plus d'une exactitude dans mon récit.

(22 mai 1818)

lixiviation, et il y en a qui sont actuellement de 15 à 18 mois d'exposition. De cette manière on perd une quantité considérable de sulfate de fer qui se trouve enlevé par les pluies, mais il ne faut pas penser à parer à cet inconvenient au moyen de hangards, car il en faudroit de trop vastes, et ils seroient tôt ou tard détruits par l'incendie spontanée de la masse qui même à l'air libre s'échauffe assez pour qu'on ne puisse y conserver la main. On pourroit tout au plus disposer le terrain ~~et rigoles~~ de manière à recueillir les eaux qui s'en écoulent et s'y perdent, et cela ne seroit pas encore très facile.

La terre tourbeuse effleurie est portée dans un lessivoir d'une vaste capacité qu'on en remplit entièrement. On laisse couler dessus une certaine qté d'Eau qu'on en soutire peu à peu par le bas à la manière d'une lessive.

Cette eau, étant peu chargée de sels est remontée par une pompe et passée sur de nouvelle matière une ou deux fois, de manière à ce qu'elle marque 18 ou 20 degrés. alors on la fait écouler dans les chaudières évaporatoires.

La matière tourbeuse épuisée par l'eau est jettée par une fenêtre sur le terrain environnant où l'on en forme des tas coniques qu'on laisse secher à l'air. alors on les entoure de feu qui se communique bientôt à toute la masse. il s'en dégage beaucoup d'acide sulfureux; la masse s'affaisse considérablement et se convertit en une cendre rouge d'un gout très stypti[que] cette cendre qui contient encore du sulfate de fer, mais surtout du sulfate d'alumine et une certaine quantité d'alun est lessivée dans une seconde série de lessivoirs et les liqueurs qui en proviennent sont conduites dans les chaudières évaporatoires où elles se mêlent aux premières obtenues de la tourbe

effleurie. la matière épuisée de son principe actif est vendue aux cultivateurs qui l'emploient comme engrais. il se servent également pour le même usage de la tourbe seulement effleurie et lessivée.

prix assez élevé

L'appareil évaporatoire de l'usine se compose de trois chaudières de plomb longues et carrées placées parallèlement sur trois fourneaux dont le foyer est sur le devant et vouté en briques. le conduit de la flamme parcourt ensuite toute la longueur de la chaudière qui est placée à nud sur des bandes de fer, et revient sur le devant où se trouve la cheminée commune.

C'est dans cette même cheminée que se rendent les produits de la combustion de deux autres fourneaux placés en regard des premiers sur le devant de l'usine et dont chacun chauffe six ou huit chaudières de fonte, de sorte qu'il n'y a qu'une cheminée pour toute l'usine.

La liqueur des chaudières de plomb est douze heures à entrer en ébullition, et deux jours à parvenir à 38 dégrés terme auquel on la verse dans un cristallisoir dont la capacité est telle qu'il se trouve rempli du ~~liq~~ produit des 3 chaudières. Pendant l'évaporation on plonge dans chaque chaudière une auge contenant de la feraille qui s'y dissout en assez grande quantité. néanmoins la liqueur se trouble peu ce qui montre qu'elle est très acide et qu'elle contient peu de sulfate au maximum d'oxidation. Pendant la cristallisation on ~~plonge~~ suspend dans le cristallisoir un très grand nombre de barres de bois ~~perpendiculaires~~ ~~sur~~ aux quels une partie du sel vient se fixer

perpendiculairement

Au bout de trois semaines environ on soutire l'eau mère, en ouvrant une champelure pratiquée au bas du cristallisoir. on sépare le pied de la cristallisation qui est fortement sali par un dépot de sous sulfate de fer mixte d'un jaune verdâtre. Le reste qui est en cristaux confus d'un vert bleuatre très pâle est passé dans une dissolution d'indigo et de noir de fumée pour en foncer la couleur. le pied de la cristallisation est redissous et ajouté aux lessives à 20°. on y ajoute aussi l'eau mère, ce qui alors abrège l'évaporation, mais nuit

à la pureté du sulfate de fer. Il faut cependant qu'on finisse par épuiser cette eau mêlée séparement, car on m'a dit qu'après 5 ou 6 cristallisations elle ne donnoit plus de cristaux ; à moins que cela ne provienne seulement de l'accumulation du sur sulfate d'alumine qui empêche le sulfate de fer des nouvelles liqueurs de cristalliser, ce qui montre bien la défectuosité de cette manière d'opérer (1).

dans la liqueur

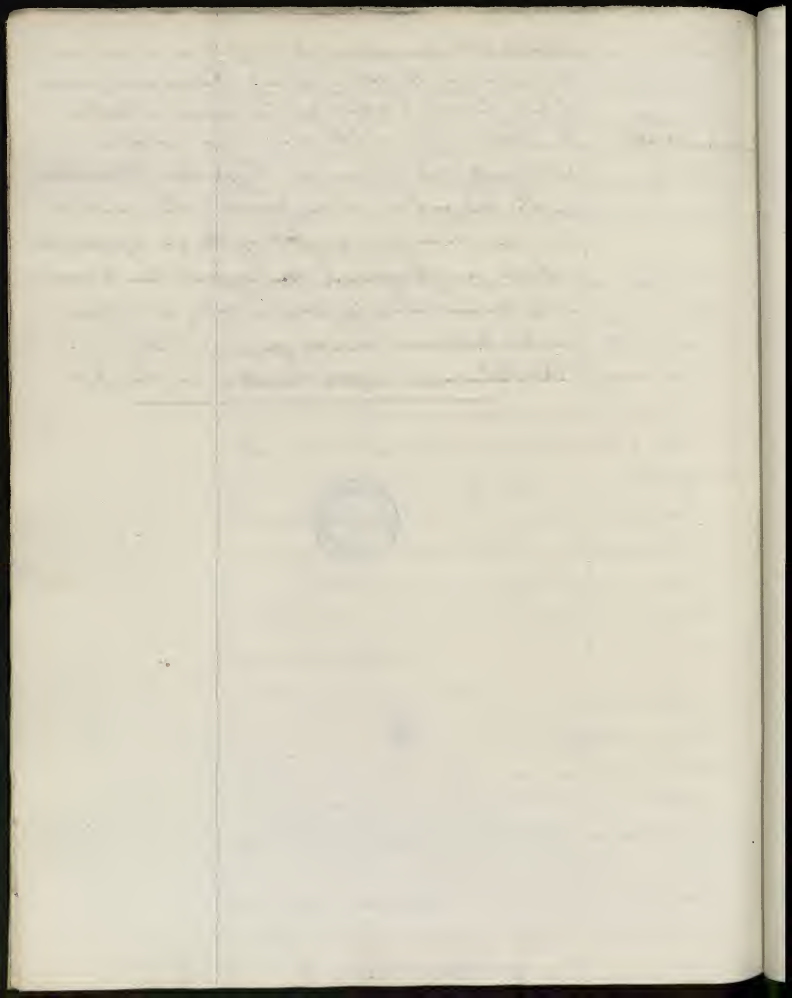
Lorsque la liqueur refuse de cristalliser on la fait évaporer dans les chaudières de fonte dont j'ai parlé jusqu'à ce qu'elle puisse se prendre en masse par le refroidissement et on la verse dans de petites baquets de bois où elle forme des pains solides d'un blanc verdâtre. Ces pains qui sont composés surtout de sur sulfate d'alumine sont transportés à deux lieues de là à Front le Roy résidence du propriétaire de la fabrique, qui en forme de l'alun de la manière accoutumée. À en juger par la quantité de ces pains que j'ai vu, cet alun doit former la branche principale de son exploitation. Quant au sulfate de fer, on a coutume cristallisoir tous les deux jours, et chacun produit trois tonneaux de sulfate de fer que j'évalue en tout à 1500 Kilog.

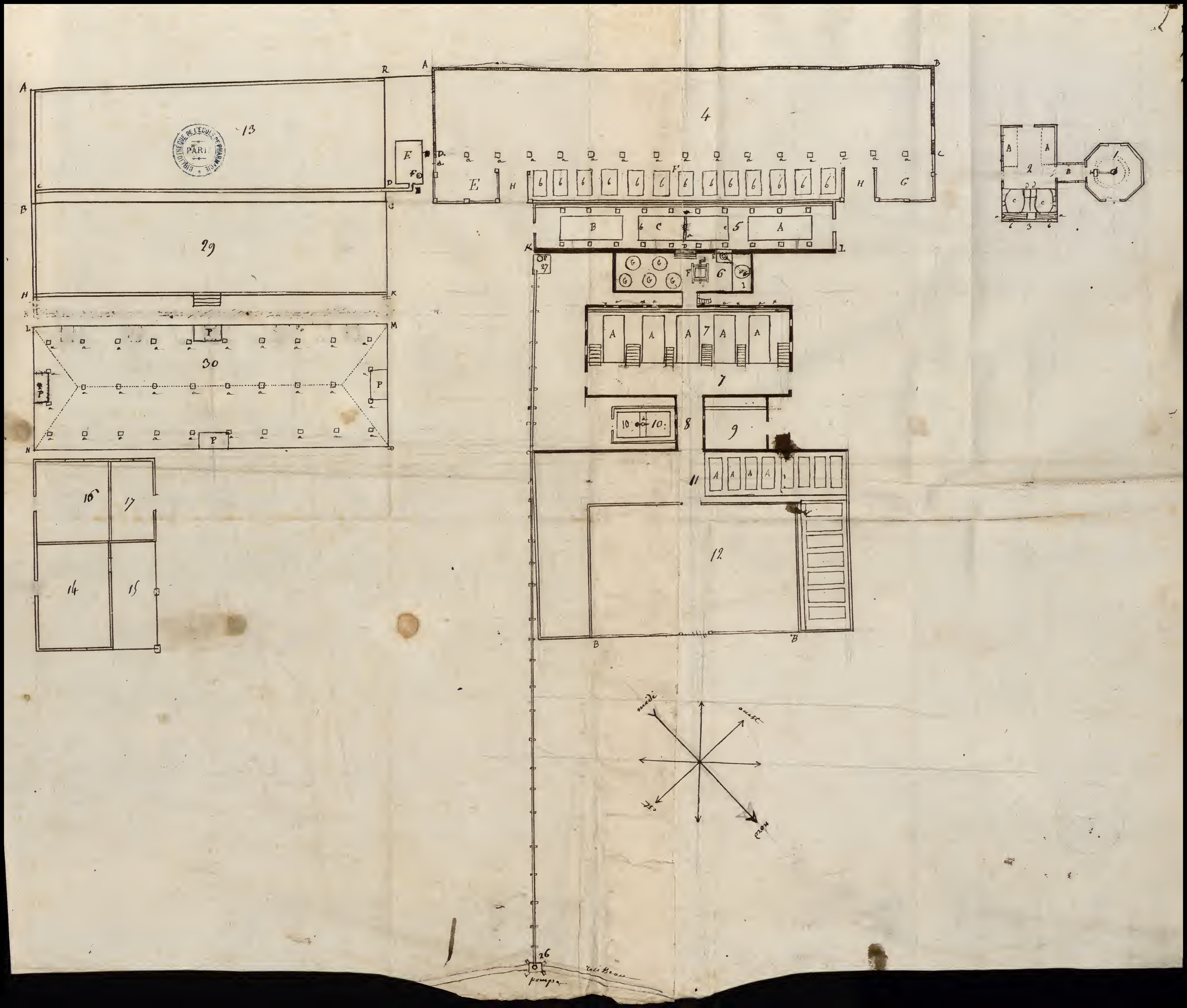
(1) une autre faute non moins grande est celle de mêler les liqueurs qui proviennent du lessivage de la tourbe effleurie avec celles du produit de l'incinération. celles-ci sont presqu'entièrement formées de sur sulfate d'alumine incristallisable qui embarasse et empêche la cristallisation du sulfate de fer, et contiennent de plus une certaine quantité d'alun qui cristallise avec lui. puisque le propriétaire de la fabrique vise à faire de l'alun il feroit tout aussi bien de faire évaporer séparement les lessives de la tourbe incinérée, et de ne retirer du sulfate de fer que de la tourbe efflourie.

considérable

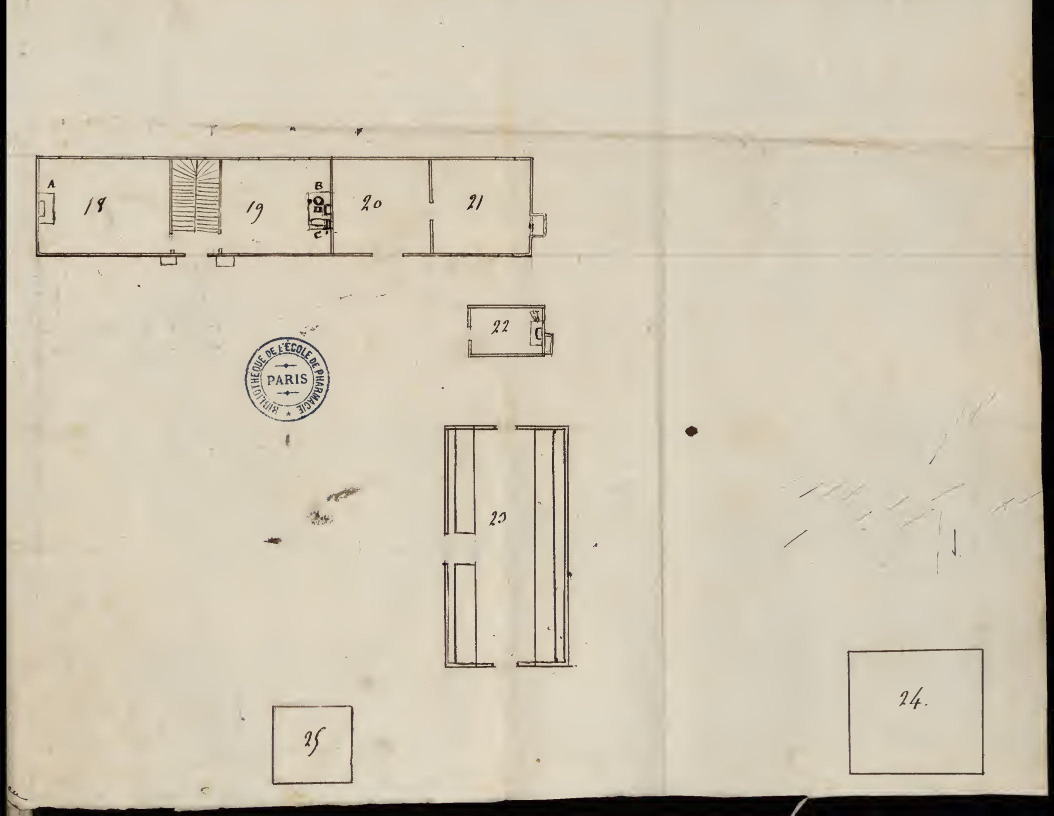
Ce sulfate de fer est en cristaux brisés, salis par une eau mère très acide et par la matière colorante étrangère qu'on y ajoute. il laisse, lorsqu'on le dissout dans l'eau un residu vert de sous sulfate de fer insoluble et au medium d'oxidation. sa dissolution est verte et donne par l'évaporation des cristaux d'un bleu très pâle et non transparents. elle ne contient pas du tout de cuivre, ce qui fait regretter que le propriétaire ne cherche pas à faire primer son couperose dans le commerce en lui donnant une plus grande pureté. les cristaux purifiés contiennent une assez grande q^té d'alumine à l'état d'alun comme on peut s'en assurer par l'analyse.







BIBLIOTHÈQUE DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE PARIS
13
29
30
16
17
14
15
4
5
6
7
8
9
10
11
12
1
2
27
26
pompe
midi
ouest


A
18
19
B
C
20
21
22
23
24.
25

